

CELOSTÁTNÍ SEMINÁŘ RADIOAMATÉRSKÉ TECHNIKY
GOTTWALDOV 83'

SBORNÍK PŘEDNÁŠEK



12.—14. SRPNA 1983

INTERHOTEL MOSKVA GOTTWALDOV

SEMINÁŘ RADIOAMATÉRSKÉ TECHNIKY

**POŘADANÝ V SRPNU 1983 V GOTTWALDOVĚ
NA POČEST VII. SJEZDU SVAZARMU
V MEZINÁRODNÍM ROCE TELEKOMUNIKACÍ
V JUBILEJNÍM ROCE**

60. VÝROČÍ RADIOAMATÉRSKÉHO VYSÍLÁNÍ

60. VÝROČÍ ROZHLASU

30. VÝROČÍ TELEVIZE

35. VÝROČÍ ZALOŽENÍ KOLEKTIVNÍ STANICE OK2KGV

O B S A H :

	str.
Úvod	1
Jaromír Strmiska, předseda OV Svazarmu Gottwaldov	1
60 let rozhlasu, 30 let televize ing. dr. Josef Daneš OK1YG	3
Perspektivy mikroelektronických součástek ing. Ludvík Machalík	7
Ziskové antény pro 80 a 40 m ing. Milan Dlabač OK1AWZ	17
RTTY zobrazovací jednotka ing. Miloš Prostecký OK1MP	18
Rozšíření 80 m transceiveru na 2 m a 70 cm Pavel Štěr OK1AIY, Karel Horděek OK1ATT	40
Sestavování předpovědi šíření KV a předpovědi radioaurory na VKV v ČSSR ing. František Janda OK1HH	51
Technika družicového provozu ing. Miroslav Kasal OK2AQK	69
Plánování pokusů o MS spojení Petr Toužín OK2PEW, Emil Mareček OK2KZR	84
Napájecí zdroj moderní koncepce Jaroslav Chochola OK2BBB	114
Mikropočítač v radioamaterské praxi ing. Ján Grešner OK1VJG	133
Pozor M O S	150
NF omezovač František Andrlík OK1DLP	154
Měníč 12/24 V František Andrlík OK1DLP	160
Úpravy zařízení FT225RD František Střihavka OK1CA	167
VKV rekordní spojení spracoval ing. Jan Franc OK1VAM	173
Výrobky podniku RADIOTECHNIKA spracoval Josef Strachota OK2NN	179
Měřící přístroje AVON Gottwaldov ing. Vítek Musil OK2KHS	187

60 let rozhlasu, 30 let televize

Amatérský i profesionální radiový provoz od začátku dvacátého století i v prvních letech po první světové válce byl telegrafický. 19. 11. 1919 navázala petřínská stanice PRG své první spojení, a to s FQ, St. Pölten. Následujícího dne pracovala s WAR /Varšava/ a od 10. prosince 1919 měla každodenní pravidelné relace s FL /Eiffelovou věží/. Na Petříně byla vojenská jiskrová stanice. Začátkem roku 1920 byla dána do provozu poštovní vysílač a přijímač stanice OKP na poště v Moravské ulici na Královských Vinohradech. Koncem léta 1920 přešla kompetence ve všech civilní radiotelegrafii z rukou vojenských na ministerstvo pošt a telegrafů. 3. 10. 1920 se ministerstvo vnitra postavilo proti udělování koncesí na přijímač radiové stanice. Ve dnech 2. až 3. listopadu 1920 byl československým stanicím Mezinárodní telegrafní unie přidělen prefix OKA-OKZ.

Dne 7. 12. 1920 se porada ministerstev pošt a telegrafů, finanční, průmyslu, obchodu a živností dohodla na zákazu zřizování a provozu amatérských přijímačů stanice. V roce 1922 začíná vycházet "Radioamatér". 30. 9. 1922 se v karlínské kanceláři Elektry v Praze koná schůzka amatérů, kteří připravují žádost o povolení radioklubu. Ministerstvo vnitra tuto žádost 4. 11. 1922 zamítá.

V roce 1922 a 1923 probíhají pokusy s radiotelefonii. Dne 29. března 1923 se ve smíchovském klášteře Sacré Coeur v Praze předvedl přenos koncertu členům vlády a diplomatickému sboru. 15. května se koná podobný přenos ve Vladislavské ulici /ve škole/ pro veřejnost. V obou případech vysílá stanice na Vinohradech. Dne 9. 4. 1923 ministerstvo vnitra zamítá druhou žádost o povolení radioklubu.

Dne 17. 5. 1923 dochází k policejní prohlídce a zabavení přístrojů a součástí v redakci Radioamatéra.

Dne 18. 5. 1923 je zahájeno pravidelné vysílání programů ze stanice ve Kbelích. 7. 7. 1923 je založen Radiojournal. 5. září 1923 vydává MPT první koncesi a 1. října téhož roku dalších pět. 20. 12. je odhlasován zákon o telegrafech.

2. 4. 1924 se koná ustavující valná hromada radioklubu. V květnu 1924 zahajuje provoz stanice Komárov. V červencovém čísle 1924 přináší Radioamatér pod titulem "Elektrické vidění na dálku a Mihályho Telehor" schéma a popis televizoru.

8. 11. 1924 je navázáno první československé spojení na krátkých vlnách mezi stanicemi OK1 /Motyčka/ a OK2 /Šimandl/. V noci z 30. 11. na 1. 12. 1924 navazuje Motyčka první československé krátkovlnné spojení se zahraničím, a to s holandskou amatérskou stanicí ØCA. 2. 12. 1924 sleduje Motyčka transatlantičné pokusy a slyší americké stanice. Je to první zámořský příjem na krátkých vlnách u nás. 9. 12. 1924 zasílá stanice OK1 /Motyčka/ lístky stanicím G5RZ a G5TZ. Jsou to první československé staniční lístky.

6. 5. 1925 registruje Wireless World signály československé stanice OK1 a 30. 5. 1925 signály druhé československé amatérské krátkovlnné stanice CSAA2 /Schäferling/.

3. 8. 1925 rozhlasový vysílač Bratislava zahajuje pokusné vysílání. V noci z 10. na 11. června 1925 navazuje Motyčka, nyní už CSOK1, spojení s americkou stanicí U1CMX. Je to první spojení Československo-Amerika; nejen na krátkých vlnách, nýbrž vůbec /USA měly tehdy prefix U/.

2. 9. 1926 firma J. Wirfel a CO nabízí ministerstvu národní obrany krátkovlnný vysílač. Armáda v té době ještě na krátkých vlnách nepracuje, nabídka je zamítnuta.

20. 11. 1926 navrhuje britská pošta našemu ministerstvu pošt a telegrafů uspořádat pokusy na krátkých vlnách mezi Londýnem a Prahou. MPT návrh zamítá, protože nemá na krátké vlny ani vysílač, ani přijímač.

15. 12. 1926 je skončena výstavba radiotelegrafické stanice v Poděbradech. 20. 12. 1926 zahajuje košický rozhlas pokusné vysílání.

16. 12. 1926 časopis Wireless World registruje signály československé stanice CSAA2 /Schäferling/.

17. 10. 1926 zahajuje Bratislava pravidelné rozhlasové vysílání. V únoru 1927 začíná ministerstvo pošt a telegrafů ve své laboratoři první pokusy na krátkých vlnách. Od dubna 1927 vysílá košický rozhlas pravidelné programy.

V roce 1928 začínají vojenské stanice tzv. CRS s poslechem na krátkých vlnách.

1. 11. 1928 přináší Radioamatér úvodník "Od rádia k televizi".

3. 1. 1929 otiskuje Radioamatér pod titulem "Možno doufat v uskutečnění televize?" přehled soudobé televizní techniky.

Na jaře 1929 koná československá pošta první pokusy s vysíláním na krátkých vlnách mezi Prahou a Londýnem. Ve dnech 4. - 13. dubna 1929 se v Praze pořádá Evropská radioelektrická konference.

V roce 1930 zahajuje armáda provoz na krátkých vlnách. Amatérské vysílání dostává právní základnu. 19. 5. 1930 koná

prvních šest amatérů zkoušky. Mezi nimi jsou Motyška /OK1AB/
a Schäferling /OK1AA/.

1. 12. 1930 je mezi WKQ a OKI zahájen radiotelegrafický pro-
voz Československo-USA.

V první polovině třicetých let se Doc. Dr. Šafránek stává
jedním z nejvýznamnějších průkopníků televize u nás.

V roce 1935 má hotovou fungující 30-ti řádkovou soupravu.

"Radioamatér" zavádí pravidelnou televizní rubriku.

V červnu Zdeněk Petr, OK2BR a Hans Plisch, OK2AK, přijímají
na Pradědu zvuk berlínské televize v pásmu 43 - 45 MHz.

Druhá světová válka přerušila práce na Československé tele-
vizí. Po válce pokračovaly tyto práce ve Smrčově u Tanvaldu
a v Tanvaldě. Výsledky byly předvedeny u příležitosti sokol-
ského sletu a MEVRO v roce 1948.

Od roku 1951 byly vysílány příležitostně pokusné tele-
vizní relace a 1. května 1953 bylo na petřínské rozhledně,
tam kde kdysi pracovala stanice PRG, zahájeno pravidelné
československé televizní vysílání.

Perspektivy mikroelektronických součástek

Ing. Ludvík Machalík

Elektronika a zvláště mikroelektronika jsou v současné době středem pozornosti především proto, že přímo nebo nepřímo zasahují do všech oborů lidské činnosti. Neuplatňují se jen ve výpočetní technice ve větších či menších počítačích až po kapesní kalkulačky, nebo v regulačních a automatizačních průmyslových zařízeních, v letecké i lodní dopravě v navigačních systémech, v telekomunikačních zařízeních, v zařízeních pro řízení silničního provozu a v mnoha dalších oborech, kde uplatnění a užitečnost elektronických systémů se využívá ku prospěchu jak společnosti, tak i člověku samotnému. Při tom však spotřební elektronika uplatňující se přímo ve prospěch každého z nás zaujímá významné místo a nelze ji nedoceňovat.

Zatímco dynamický rozvoj elektroniky před dvaceti lety byl podmíněn rozvojem diskretních polovodičových součástek, je v současné době rozvoj mikroelektroniky závislý především na integrovaných obvodech v pevné fázi (monolitických), jak analogových, které pracují se spojitými (analogovými) signály při realizaci analogových funkcí, tak i číslicových, které pracují s nespojitými signály definovaných úrovní v určitých funkčních vazbách při realizaci číslicových funkcí.

Oba druhy integrovaných obvodů, analogové i číslicové mají své funkční opodstatnění a velmi často se při aplikacích vzájemně doplňují. V současné době se také vyrábí řada integrovaných obvodů, které mají kombinované systémy realizované s číslicových i analogových obvodů.

Vlivem stoupajících nároků na elektronické systémy rostou i požadavky na elektronické obvody i součástky samé, jejichž sortiment se každým rokem rozšiřuje o řadu nových, funkčně složitějších součástek, kterými lze realizovat stále dokonalejší elektronické systémy, často soustředěné na jeden nebo málo integrovaných obvodů s obsahem velkého množství polovodičových elementů na jednom čipu - destičce monokrystalu křemíku o ploše několika mm^2 .

Z hlediska technického pokroku nejde jen o zlepšování vlastností jednotlivých polovodičových součástek, nebo o zvětšování počtu elementů v systémech integrovaných obvodů, ale s novými součástkami se současně mění i kvalitativní struktura součástkové základny elektroniky a mikroelektroniky zvláště.

Jestliže v letech 1967 až 1970 byly vývojové práce v koncernovém podniku TESLA Rožnov zaměřeny na konstrukci, vývoj technologie a zvládnutí výroby jednoduchých systémů integrovaných obvodů v pevné fázi na úrovni "malé" (standardní) integrace, kdy na jednom čipu bylo méně než 100 elementů (tranzistorů, diod, odporů atd.), pak v letech 1971 až 1974 byly to již integrované obvody nahrazující vyšší funkční celky - obvody se "střední" hustotou integrace (označované MSI), s počtem elementů několika set až jeden tisíc.

Dnes jsou již řešeny integrované obvody s "vysokou" a "velmi vysokou" hustotou integrace (označované zkratkami LSI a VLSI), u kterých je koncentrace elementů na jednom čipu více než jeden tisíc nebo také několik tisíců. Plocha čipů u těchto druhů integrovaných obvodů je řádově desítky mm^2 .

Rozdělení integrovaných obvodů

Integrované obvody v pevné fázi lze rozdělit podle funkčních vlastností a mechanismů zpracování elektrických signálů na tyto skupiny:

- lineární (analogové), zpracovávají převážně spojitě signály,
- číslicové (logické), zpracovávají výhradně nespojitě signály; impulzy definovaných vlastností,
- speciální, určené výhradně pro jednoučelové funkce,
- mikroprocesorové systémy, určené pro řešení mikropočítačů a jim na roveň postavených elektronických systémů pro automatizaci a regulační techniku.

Tyto skupiny se dále dělí na řady funkčně odlišných druhů a typů, jejichž vlastnosti a parametry jsou specifikovány příslušnými typovými technickými podmínkami a katalogy.

Zatímco tranzistory jsou posuzovány a hodnoceny jako přesně definované aktivní čtyřpóly, jsou proti tomu integrované obvody posuzovány jako složité funkční jednotky (obvody), jejichž vlastnosti i parametry jsou výsledným komplexem vlastností a parametrů jednotlivých elementů celého elektronického systému, včetně funkčního zapojení, které je také ovlivňováno vnějšími obvody a součástkami zapojenými ve vazebních, zpětnovazebních a kompenzačních smyčkách.

V zájmu reprodukovatelnosti funkčních vlastností a parametrů je nutné dodržet základní funkční zapojení ve všech podrobnostech, včetně vstupních a výstupních obvodů, vnějších smyček a způsobu napájení. Mimo to musí být také dodrženy určité úrovně i kmitočty vstupních či výstupních signálů.

Číslicové integrované obvody se hodnotí nejčastěji v základním funkčním zapojení při určité toleranci napájecích napětí a ve stanoveném rozsahu provozních teplot. Měří se napěťové úrovně vstupních i výstupních signálů při stanovených podmínkách zapojení zbývajících vstupů a výstupů, případně v návaznosti na další integrované obvody. Dále se u nich hodnotí dynamické parametry zpracovávaných signálů (impulzů), doba náběžné i sestupné hrany, doba zpoždění přenášeného signálu apod.

Speciální integrované obvody mají více-méně jednocelovou funkci určenou jen pro velmi úzkou oblast aplikací. Hodnotí se v základním funkčním zapojení, které obvykle přesně odpovídá skutečnému praktickému zapojení. Měří se parametry pro požadovanou funkci, které vyjadřují vztahy elektrických signálů mezi vstupem a výstupem, případně v závislosti elektrických napětí či proudů na fyzikálních stavech sledovaného prostředí, například; magnetickém poli, teplotě, záření, tlaku apod. Mohou to být "zákaznické" obvody vytvořené spoluprací konstruktéra elektronického systému s uživatelem.

Mikroprocesorové systémy jsou integrované obvody velké a velmi velké integrace určené pro realizaci mikropočítačů, dále pro náročné funkčně komplikované regulační a automatizační systémy, které nahrazují desítky či stovky číslicových integrovaných obvodů malé a střední integrace. Vyrábí se obvykle soubory mikroprocesorových systémů, které umožňují realizovat mikropočítače určitých koncepcí a šířkou slova zpracovávané informace. Patří k nim taktéž periferní vstupní a výstupní obvody, paměti, převodníky atd.

Obvody pro spotřební elektroniku

Rozumíme-li spotřební elektronikou všechna finální elektronická zařízení, která užívá člověk k uspokojování osobních potřeb, potom značná část integrovaných obvodů, zvláště analogových (lineárních) má těžiště uplatnění právě v těchto zařízeních. Nejsou to jen televizory, radiopřijímače, magnetofony, gramofony a jiná zařízení, ale v budoucnu je třeba také brát v úvahu zařízení pro vybavení domácností, za účelem usnadnění domácích prací a zlepšení životních podmínek člověka.

Podle základních funkčních vlastností je možné lineární integrované obvody rozdělit na tyto druhy:

- nízkofrekvenční a vysokofrekvenční zesilovače
- operační zesilovače,
- obvody pro účelové funkce (speciální a zákaznické obvody).

Každý druh lineárních integrovaných obvodů má své specifické zvláštnosti pokud se týká nároků na realizaci elektronických systémů. Jedná se především o základní funkční zapojení a pracovní podmínky (funkční režim). Podrobné popisy různých druhů a typů lineárních integrovaných obvodů jsou publikovány v technické dokumentaci (technických podmínkách, katalogích a technických zprávách) výrobce a případně v odborné literatuře.

Při realizaci elektronických systémů (obvodů) je třeba postupovat ve smyslu požadavků výsledné funkce. Jedná-li se

o obvody pro nízkofrekvenční a vysokofrekvenční techniku je nutné dodržovat zásady obvyklé pro tyto oblasti aplikací. Práce s operačními zesilovači a s obvody pro účelové funkce vyžadují v některých případech, aby byly respektovány zvláštní požadavky určené pro daný typ integrovaného obvodu.

Rysem současné spotřební elektroniky je její postupná digitalizace - t.j. využívání číslicové techniky pro zpracování analogových (spojitých) signálů, prostřednictvím nespojitých signálů v číslicových integrovaných obvodech a opětné převedení na analogový užitečný signál.

I když v některých případech se tento způsob jeví jako ekonomicky nevýhodný, zkušenosti z jiných odvětví opravňují zastánce digitalizace k optimismu. Toto lze dokumentovat na nejrozšířenějším spotřebním výrobku - barevném televizním přijímači. Zde se integrované obvody velké integrace prosazovaly nejprve v doplňkových funkcích zvyšujících luxus obsluhy, zatím co signálová část nebyla tímto procesem výrazněji zasažena. Prvním krokem byly jednočipové dekódéry, které vyrábí společnosti Philips a Motorola, která mimo to dala na trh obvod s označením MONOMAX MC 13 001, jenž s výjimkou zvukového kanálu, tuneru a výkonových stupňů zahrnuje všechny funkce černobílého televizoru. Podobný čip pro barevné TV přijímače by měl být k dispozici nejpozději v průběhu příštího roku.

Jako příklad digitálního zpracování signálů v TV přijímači může posloužit systém DIGITT 2000 firmy ITT - Intermetal. Centrální řídicí obvod MAA 2000 obsahuje na jednom čipu 8 bitový mikropočítač, paměť EPROM s kapacitou 128 slov po 8 bitech, referenční oscilátor a fázový závěs pro ladění na principu frekvenční syntézy a další periferní funkce.

V součinnosti s dalšími šesti obvody může zpracovávat signály systémů PAL, NTSC, SECAM, monofonní, stereofonní a dvoujazyčný zvukový doprovod. Dále umožňuje součinnost se systémem Teletext atd. Zmínka o systému DIGITT 2000 dokumentuje špičkový stav v oblasti spotřební elektroniky.

Z povahy spotřební elektroniky a různých kvalitativních tříd je zřejmé, že inovace sortimentu polovodičových součástek je i na jiných úrovních. V případech, kdy není vyšší komplexnost obvodů prvořadým požadavkem, jsou osvědčené výrobky optimalizovány z hlediska jednotlivých funkčních parametrů, součinnosti s dalšími zařízeními nebo v souvislosti s rozšiřováním funkčních možností finálního celku.

Typickým příkladem je opět barevný televizor, který je postupně povyšován až na úroveň široce využitelného domácího terminálu. Proto se v současné době dostávají na trh integrované obvody optimalizované z hlediska zpracování textových informací, součinnosti s videomagnetofony apod. V návaznosti na obvody pro quasiparalelní zpracování zvuku jsou publikovány procesory pro stereofonní nebo dvoujazyčný doprovod. Tyto obvody spolu s kvalitními koncovými stupni jsou schopni zaručit Hi-Fi kvalitu zvuku u televizních přijímačů.

V souvislosti s rozvojem "spotřebitelské videotechniky" lze očekávat expanzi obvodů pro tato zařízení, ať už jsou to videomagnetofony, přehravače nebo videokamery. Dominantní postavení v této oblasti dosáhly japonské firmy, v Evropě společnost Philips. Dá se předpokládat, že také zde se výrazně uplatní digitalizace.

Rovněž TESLA Rožnov k.p. zaznamenává v sortimentu bipolárních integrovaných obvodů pro spotřební i průmyslovou elektroniku další kvalitativní a kvantitativní pokrok. K významnému zlepšení dochází zejména v součástkové základně pro průmyslové aplikace v oblasti číslicových integrovaných obvodů malé a střední integrace, především rozšířením nízkopříkonové varianty SN74ALS, která představuje současnou světovou špičku a vzhledem k parametrům může nahradit řadu LS i značnou část produkce řady S. Vývoj této řady je sledován také v SSSR a NDR, což se může příznivě projevit na širší sortimentu typů.

Sortiment bipolárních mikroprocesorových systémů a pamětí se doplňuje dalšími typy, čímž se vytváří příznivé předpoklady pro realizaci mikropočítačů pro průmyslové aplikace.

K výraznému zlepšení součástkové základny dochází u bipolárních převodníků D/A a A/D, které jsou nezbytně nutné pro řešení převodů analogových signálů na digitální a naopak. Podobně je tomu i u operačních zesilovačů a napěťových komparátorů, jejichž sortiment se bude rozšiřovat o operační zesilovače s tranzistory FET na vstupech v různých variantách, lišící se rychlostí přenosu, spotřebou, základními parametry i počtem funkcí na pouzdro.

Z dalších výrobků byly uvedeny na trh napěťové regulátory pro kladná i záporná napětí v plastickém pouzdru, integrované obvody pro impulzně řízené zdroje, nové obvody pro interfejs atd.

Vyráběný sortiment integrovaných obvodů pro spotřební elektroniku zahrnuje prakticky všechny základní funkce televizních přijímačů, rozhlasových přijímačů i nf akustických zařízení. K rozpracovaným typům patří nová generace dekódérů SECAM/PAL, integrované obvody pro kvaziparalelní zpracování zvuku, obvody pro číslicovou indikaci kmitočtu, nf zesilovače v pouzdru Pentawatt, dálkové ovládání atd.

V sortimentu pro spotřební elektroniku aktivně spolupracují především SSSR, NDR, ČSSR a na základě kooperačních kontaktů se západními výrobci, také MLR a RSR.

Z á v ě ř

Význam elektroniky a mikroelektroniky dnes není třeba zdůrazňovat. Nejde jen o jejich uplatnění ve všech průmyslových odvětvích, ale také o to, že přispívají ke všeobecnému pokroku. Připomeňme si však, že aplikace elektroniky a mikroelektroniky zvláště ve všech zařízeních přináší vždy tyto technické i ekonomické přednosti:

- lepší technické parametry zařízení,
- vyšší kvalitu a produktivitu práce i výroby,
- vyšší spolehlivost provozu zařízení,
- podstatně nižší spotřebu elektrické i jiné energie.

K tomu všemu přispívají především integrované obvody v pevné fázi, jejichž význam a perspektiva stále roste.

Přehled nových a inovovaných výrobků v letech 1982 - 1985

Typ a funkce nového výrobku

zahájení výroby

Polovodičové součástky - obor 372

KD333, 335, 337	- Si tranzistor NPN	20W	A
KD334, 336, 338	- Si tranzistor PNP	20W	A
KD367, A, B	- Si darlington NPN	60W	A
KD366, A, B	- Si darlington PNP	60W	A
TM511	- snímač tlaku	0 ± 1.10^5 Pa	A
TM513	- " -	0 ± 1.10^5 Pa	A
TM520	- " -	$0 \pm 1,5.10^5$ Pa	A
TM530	- " -	0 ± 3.10^5 Pa	A
TM613	- " -	0 ± 1.10^6 Pa	A
TM630	- " -	0 ± 3.10^6 Pa	A
TM710	- " -	0 ± 1.10^7 Pa	A
TM730	- " -	0 ± 3.10^7 Pa	1984
TM440	- " -	0 ± 4.10^4 Pa lékařské účely	A

Sdružené mikroelektronické součástky - obor 373

MH82S11	paměť RAM 1 kbit	1024 x 1 bit	1983
MH93425	paměť RAM 1 kbit	1024 x 1 bit	1984
MH74S187	paměť ROM 1 kbit	256 x 4 bit	A
MH74S571	paměť PROM 2 kbit	512 x 4 bit	1983
MH74S370	paměť ROM 2 kbit	512 x 4 bit maskou	1983
MHB93448	paměť PROM	512 x 8 bit	1985
MHC93448C	paměť PROM	512 x 8 bit	1985
MH93442	paměť ROM	512 x 8 bit	1985
MHB93451	paměť PROM	1024 x 8 bit	1985
MHC93451C	paměť PROM	1024 x 8 bit	1985
MH93464	paměť ROM	1024 x 8 bit	1985
MH93459	logické pole FPLA	16 x 48 x 8	1985
MH3001	řídící obvod mikroprogramu		A
MH3002	centrální procesorový obvod		A
MH3003	obvod pro urychlení přenosu		A
MH3205	binární dekódér	1 z 8	A
MH3212	univerzální 8 bitový obvod vstup/výstup		A

MH3214	obvod prioritního přerušení	A
MH3216	4 bitový obousměrný budič sběrnice nein.	A
MH3226	4 bitový obousměrný budič sběrnice inver.	A
MH8224	hodinový obvod pro 8080	1983
MH8228	systemový řídicí obvod pro 8080	1983
MHB8282	osminásobný střadač	1984
MHB8283	- " -	1984
MHB8286	osminásobný přijímač-vysílač sběrnice	1984
MHB8287	- " -	1984
MDAC08	D/A převodník 8 bitů	1983
MAC01	napěťová reference +10V	1983
MHC1502	aproximační registr 8 bitů	1983
MHB1502	- " -	1983
MAC156	BiFET operační zesilovač	1983
MAB356	- " -	1983
MAC111	komparátor	1983
MAB311	- " -	1983
MAC08A, B	BiFET multiplexer 8 kanálů	1983
MAE08A, B	- " -	1983
AD565/AD566	12 bitový D/A převodník	1986, E
MAC24A, B	4 kanálový dif. analogový multiplexer	1984
MAC16A, B	16 kanálový analogový multiplexer	1984
MAE28A, B	8 kanálový dif. analogový multiplexer	1984
MAC198, MAE298, MAB398	vzorkovací zesilovače	1984
zákaznické obvody vyráběné technologií I ² L (I ³ L)		
MDA1044	vertikální rozklad TVP	A
MDA2054	nf zesilovač	1984
MDA7770	obvod pro kazetové magnetofony	1984
MH8641	4x budič- přijímač sběrnice	1983
MH1082	dekódér/budič displeje	A
anal. TDA1670	vertikální rozklad BTVP	1984
anal. TDA4281T	obvod pro quasiparalelní zpracování zvuku v TVP	1984
anal. TDA4290	elektronické řízení tónových korekcí	1984

MH1KK1	kódér pro bezkontaktní klávesnice	A
MH1SD1	magneticky řízený spínač, impulzní výstup	A
MH3SS2	magneticky řízený spínač, statický výstup	1982
MH3SD2	magneticky řízený spínač, impulzní výstup	1982
MAF100	Hallova sonda	1983
MAE150	řídící obvod pro zapalovače výbojek	1984
MH100	kruhový interpolátor	1984
MA1458	dvojitý operační zesilovač	A
MA350	obvod pro implantabilní kardiostimulátory	1984

Optoelektronické součástky

LQ1101-4	červená luminiscenční dioda v plastu Ø4mm	A
LQ1111-4	- " - Ø4mm	A
LQ1131-4	- " - Ø5,1mm	A
LQ1731-4	zelená - " - Ø5,1mm	A
LQ1431-4	žlutá - " - Ø5,1mm	A
LQ1212	červená lum. dioda obdélníkového	A
LQ1214	profilu s čočkou	A
LQ1512	žlutá lum. dioda obdélníkového	A
LQ1514	profilu s čočkou	A
LQ1812	zelená lum. dioda obdélníkové	A
LQ1814	profilu s čočkou	A
LQ410	sedmísegm. jednomístný displej červený	A
LQ440	- " - žlutý	1983
LQ470	- " - zelený	1983
LQ310	červený displej znaménka: +, -, 1	1983
LQ2134	dvoubarevná ind. souč. červená/zelená	1983
DT401/DR401	jednomístné sedmísegm. displeje s des. tečkou vpravo verze transmisní/reflexní	C
DT200/DR200	osmimístný displej pro kalkulačky	1983

Poznámka: A - perspektivní typ určený pro nové konstrukce
C - typ je vývojově ukončen, výroba závisí na vytvoření ekonomických požadavků
E - typový znak je prozatimní nebo není dosud přidělen

Ziskové anteny pro 80 a 40 m.

RTTY zobrazovací jednotka

Radioamatérské stanice ve značné míře používají při RTTY provozu vyřezané mechanické stroje. Jejich provoz je velmi hlučný. S příchodem moderní technologie integrovaných obvodů přechází stále více radioamaterů na provoz elektronických zařízení.

Komerční zařízení mají zpravidla 70 až 80 znaků v jedné řádce. To však vyžaduje použití rychlých pamětí a též požadavky na zobrazení jsou přísnější, než u normálních TV přijímačů. Výsledkem toho je kompromisní řešení, zobrazující 24 řádků po 40 znacích. Aby byla možná spolupráce s normálními dálnopisnými stroji, je zobrazovací jednotka upravena tak, aby po zobrazení 40 znaků v řádce byly zbývající znaky zobrazeny na dalším řádku, aniž je nutno stisknout klávesu "ndvrat vdlce". Po obsazení všech 24 řádků doohdází k přepisu starého záznamu záznamem novým. Záznam může být kdykoliv smazán. Zobrazovací jednotka má též řídící tlačítka "číslicová změna" a "písmenová změna", dále "ndvrat vdlce" a "posun o řádek". Aby záznam začínal na prvním řádku, je zde též tlačítko "nová stránka". Znaky "zvonek" a "kdo jste?" jsou dekódovány a připraveny k externímu využití.

K napájení jednotky slouží stabilizovaný zdroj o napětí + 5 V, 1,3 A; - 12 V, 30 mA.

Základní blokové zapojení zobrazovací jednotky je na obr. 1. Jejím jádrem je paměťový celek, který ve 24 řádcích o 40 místech umožňuje zapamatování příslušných znakových kódů.

Přicházející signál RTTY je převeden ze sériového tvaru do tvaru paralelního pomocí UARTu /univerzální asynchronní přijímač - vysílač/ a uložen na příslušných místech v paměti v pořadí tak, jak je přijíman. Takto uložený obsah paměti je vyčítán znak po znaku a sloupec po sloupci v synchronizaci s televizními rozklady. Každému kódovanému znaku odpovídá jeden ze 64 znaků, uložených v generátoru znaků jako soubor logických 1 a 0 o šířce 5 bodů a výšce 7 bodů. Obrazový výstup zobrazovací jednotky je modulován touto informací prostřednictvím posuvného registru, řízeného časovacím signálem, synchronizovaným s údaji o znacích na výstupu paměti.

Generátor znaků je určen pro aplikace ve výpočetní technice. Jeho adresy jsou tedy naprogramovány v kódu ASCII. Kód používaný při RTTY provozu MTA 2 musí být převeden do kódu MTA 5 /ASCII/. Děje se tak mezi UARTem a pamětí pomocí programovatelných pamětí PROM.

Jelikož není možné ukládat údaje do jedné pozice v paměti ve stejnou dobu jako vyčítání z jiné, bylo nutno tyto operace rozdělit. Čtení údajů a příslušné zobrazení probíhá v době rozmiřování televizního řádku. RTTY znak, přijmutý v této době, je uložen v UARTu do doby zpětného běhu, kdy řízení paměti umožňuje uložení čekajícího znaku na správné místo.

Deska časování

Schéma zapojení desky časování je na obr. 2. Základ tvoří oscilátor řízený krystalem 7 MHz. Je tvořen hradly IO 29a a IO 29b. Pulzy o kmitočtu 7 MHz jsou vedeny přes hradlo IO 29d do dílu paměti a zobrazení. Současně jsou v děliči IO 30 děleny sedmi. Za pomoci hradel IO 36b a IO 34d je řítač cyklus

čítače skrze. Výsledné pulsy o kmitočtu 1 MHz jsou vedeny do desky telegrafních rychlostí a přes hradlo IO 34c, které je klíčováno šesti pulsy, do paměťové a zobrazovací desky na posuvný registr. Pulsy o kmitočtu 1 MHz jsou současně děleny 64 v IO 31 a IO 32. Šest po sobě jdoucích výstupů z těchto děliček je vedeno do paměťové a zobrazovací desky na adresy sloupců paměti. Tedy během prvních 40 μ sec je na výstupu paměti jeden úplný řádek o 40 znacích.

Mezi 48 μ sec a 52 μ sec je na výstupu hradla IO 38b log 0. Tohoto stavu se využívá k synchronizaci zpětného běhu na konci řádku. Klopný obvod IO 33a je překlopen v 40 μ sec a vynulován v 64 μ sec. Úroveň z jeho výstupu je využívána k zápisu údajů ze vstupní části do paměti během zpětného běhu.

Řádkový synchronizační impuls z IO 38b je dále dělen deseti v IO 35. Výstupy jsou hradlovány IO 37b, c, d, a IO 55 tak, že upravené výstupy počítají v binární posloupnosti 0 1 2 3 4 5 6 7 7 7. Tyto výstupy jsou vedeny do desky paměti a zobrazení na výběr řádků v generátoru znaků IO 16.

Na konci každých 10ti televizních řádků se na vývodu 11 IO 35 objeví log. 0, čímž dochází ke startu dalšího cyklu. Tento stav je přiveden do čítačů IO 33b a IO 44. Pět výstupů čítačů je přivedeno na adresy řádků paměti v paměťové a zobrazovací desce. Každých 10 TV řádků je adresa řádku zvětšena o 1, což umožňuje zobrazení následujícího řádku 40ti znaků uložených v paměti. Tento proces probíhá po stínítku směrem dolů.

Obrázová TV synchronizace je získána pomocí děliček IO 39 - 41, u kterých je pomocí hradel IO 38a a IO 43d skrze dělicí poměr na 1 : 625. Vstupní pulsy o kmitočtu 31,25 kHz /dvojnásobek řádkového kmitočtu/ jsou do tohoto děliče přived-

děny z vývodu 8 IO 32. Po vydělení 625 dostáváme kmitočet 50 Hz. Klopny obvod, tvořený hradly IO 43a a b má na výstupu log. 1, je-li dělič 625 vynulován. Počítá-li čítač 5, je klopny obvod nulován přes hradlo IO 42d. Z výstupu klopného obvodu /vývod 3 IO 42a/ získáváme snímkové synchronizační pulsy. Druhý klopny obvod /IO 42b a c/ je nastavován hradlem IO 36b při čítání 80, když TV rozμίtní je nahoře na obrazovce a nulován hradlem IO 36c při čítání 560 na spodu stínítka. Výstup z tohoto klopného obvodu slouží k nulování čítače řádkových adres paměti a čítače výběru řádků z generátoru znaků. Při načítání 560 nastane vynulování. V tom okamžiku čítač řádkových adres se dopočítal 24 a tím dokončil jeden zobrazovací cyklus. Tento zobrazovací cyklus se opakuje 50 x za sekundu, čímž dochází ke klidnému zobrazení obsahu celé paměti.

Vstupní deska

Úplné schéma zapojení vstupní desky je na obr. 3. Přicházející signál RTTY v úrovni TTL je přijímán UARTEM IO 1, spouštěným log. 0 /start-impulsem/ na začátku každého znaku. Časování jednotlivých impulsů značek je přiváděno z desky telegrafních rychlostí a je 16 x vyšší, než přijímaná telegrafní rychlost /spravidla 727 Hz/. Pomocí UARTu je převáděn do paralelního tvaru na výstupech 8 až 12. Paralelní 5ti bitový kód MTA 2 je převáděn na 6ti bitový kód MTA 5 /ASCII/ pomocí dvou PROM /IO 2 a IO 3/.

Obvody IO 2 a IO 3 jsou individuálně naprogramovány. U neřídících znaků jsou výstupy 1 až 6 naprogramovány podle odpovídajících kódů MTA 5 a na výstupu 7 je log. 0. U řídících znaků je na výstupu 7 log. 1 a ostatní výstupy jsou upraveny tak, aby dekodovaly řídící funkce. Například, je-li na vstupu kombinace

01000 /ndvrat vdloe/, jsou výstupy 1 až 7 naprogramovány 1000001, což umožňuje jednoduché vyhodnocení tohoto znaku pomocí hradla IO 10d, na jehož výstupu se objeví log. 0. Obdobně je tomu při posunu o řádku, resp. "zvonek" a "kdo jste?". Vyhodnocení posledních dvou znaků je připraveno pro případné externí využití. Jedna PROM převádí "písmenné" znaky a druhá "číslicové". Jejich přepínání je uskutečněno pomocí klopného obvodu z hradel IO 5a a b, který aktivuje příslušný obvod. Obě PROM jsou naprogramovány tak, aby na výstupu 9 byla log. 1 s výjimkou opačné funkce, tj. u "písmenné" PROM je na výstupu 9 log. 0 pro číselnou směnu a u "číselné" PROM pro písmennou směnu. Tyto logické stavy slouží k překlopení klopného obvodu a tím k aktivaci druhé PROM.

Časový úsek zápisu nastává v okamžiku, když je ukončen převod sériového dálnopisného kódu na paralelní. Na vývodu 19 UARTu se objeví log. 1, která indikuje platnost dat na výstupech 5 až 9. Není-li "stop impuls" správný /log. 1/, je znak vyhodnocen jako chybný a na vývodu 14 se též objeví log. 1. Prostřednictvím hradel IO 5c a d je platnost dat negována. V případě platnosti dat vznikne na výstupu hradla IO 4c log. 1 a obvod je připraven k zápisu dat po dokončení právě rozmítané TV řádky.

Po skončení rozmítání se na sběrnici řízení čtení a zápisu z časovací jednotky objeví log. 0, která překlopí klopný obvod IO 11a tak, že na jeho výstupu 12 vznikne log. 1. V případě, že na výstupech 7 obvodů PROM je log. 0 /nejde o řídicí znaky/, je tento stav převeden přes hradlo IO 4a jako log. 1 na vstup 9 hradla IO 6c, kde je hradlován s řádkovým synchrizačním impulsem a dává puls o úrovni log. 0 na výstupu hradla IO 9c. Tento puls je přiváděn do paměťové a zobrazovací desky a dává příkaz k zápisu ASCII kódu na výstupech PROM do

paměti. Je-li na výstupech 7 PROM log. 1, nevzniká zápisový puls. Kód, který není ASCII znak, ale je řídící instrukcí, není uložen v paměti. Místo, na kterém je ASCII kód v paměti uložen, je určeno stavem dvou čítačů. První, tvořený IO 7 a IO 13, určuje sloupec, druhý /IO 12 a IO 11b/ určuje řádku, ve kterých je daný kód v paměti uložen. Sloupcový čítač přičítá pokaždé, je-li přijat neřídící znak /log. 0 na výstupu 7 z PROM/ a je nulován:

1. je-li hradlem IO 9d vyhodnocen příjem znaku "ndvrat vdloe",
2. je-li stlačeno ovládací tlačítko "ndvrat vdloe",
3. na konci řádky.

Ve třetím případě je přes hradla IO 9a a IO 8a přiveden impuls do řádkového čítače. Posun o řádku nastane též při vyhodnocení příjmu znaku "posun o řádek" hradlem IO 8c, nebo stlačením ovládacího tlačítka "posun o řádek". Klopný obvod z hradel IO 14a a d zajišťuje posun jen o jeden řádek při jednom stlačení. Vlivem špatného kontaktu by při přímém připojení tlačítka mohlo dojít k posunu o více řádek. K vynulování řádkového čítače dochází při stlačení nulovacího stránkového tlačítka nebo po stavu 23/24. řádek/.

Na konci rozmiřování každé řádky je na sběrnici řízení "čtení/zápis" log. 0. V tomto okamžiku nastává zápis údajů do paměti. Když na konci zpětného běhu je na této sběrnici log. 1, způsobí přes hradlo IO 4d na výrobu UARTu č. 18 log. 0. Tím se objeví log. 0 i na vývodu 19, vynuluje se klopný obvod IO 11a a obvod je připraven k příjmu dalšího RTTY znaku.

K vymazání sdělnosti z paměti a tím i ze stínítka obrazovky je určeno ovládací tlačítko "mazání". Po jeho stlačení se přes hradlo IO 6a přivede log. 1 na vývod 4 UARTu. To má za následek vznik log. 1 na výstupech 8 a 12. Tento stav je překódován jako

"bílá mezera" v ASCII kódu. Stlačení tlačítka současně způsobí i trvalou log. 0 na výstupu hradla IO 10b. Během následujícího obrazového rozmiřtění dojde k záznamu "bílých mezer" ve všech místech paměti.

Deska paměti a zobrazení

Schema zapojení je uvedeno na obr. 4. Jak bylo již dříve uvedeno, je paměť uspořádaná k záznamu 40ti šestibitových znaků ve 24 řádcích. Ve skutečnosti jde o šest integrovaných obvodů /IO 17 až IO 22/, z nichž v každém je na příslušném místě uložen jeden bit. Adresní sběrnice a sběrnice zápisu jsou společné všem šesti obvodům paměti. K zápisu dat, resp. k jejich vyčítání dochází tedy u všech obvodů současně.

Tyto paměti jsou organizovány ve tvaru 32 řádek a 32 sloupců. Pomocí hradel v IO 23 až IO 25 je tento tvar přeorganizován do tvaru 24 řádků a 40 sloupců. Adresování je uskutečněno buď z čítačů sloupců a řádků na vstupní desce /při ukládání kódu do paměti/ nebo z analogických děličů na desce časování při vyčítání údajů z paměti.

Adresy jsou přepínané pomocí 11-ti dvou vstupových multiplexerů IO 26 až IO 28, které jsou řízeny úrovní sběrnice "čtení/zápis". Je-li na sběrnici log. 1, je možné vyčítání dat z paměti. Současně jsou přiváděny pulsy o kmitočtu 1 MHz do posuvného registru IO 15. V případě, že na výstupu čítače výběru řádek je 0, na výstupech z generátoru znaků IO 16 se objeví kombinace logických úrovní, odpovídající černým nebo bílým polím prvé řádky příslušného znaku. Výstupy z paměti se mění v intervalu 1 μ sec v návaznosti na klíčovaném kmitočtu 1 MHz. Tyto úrovně jsou paralelně přivedeny na vstupy 8-mi

bitového posuvného registru IO 15 a s hodinovým kmitočtem 7 MHz posouvány na výstup registru. Z tohoto výstupu získáme video-signal. Při následujícím řádku je na výstupu čítače výběru řádků 1. To se opakuje až do zobrazení všech 7 řádek. Při dalších třech řádkách je na čítači 7 a jsou tedy zobrazeny prázdné řádky. Je-li zobrazeno všech 10 řádek, nastane vydání dat z dalších řádků paměti a celý tento cyklus se opakuje. Podle toho, z kterého výstupu posuvného registru odebereme signal, dostaneme buď pozitivní nebo negativní modulaci.

Deska telegrafních rychlostí

Úplné schéma zapojení je na obr. 5. Na vstup tří 16-ti bitových děličů IO 45 až IO 47 se přivádí pravouhlý signal o kmitočtu 1 MHz. Jejich výstupy jsou připojeny ke vstupům hradel IO 48 až IO 50. Pomocí přepínače, který je tvořen IO 52 a invertorů IO 51 se po dosažení zvoleného dělitele poměru čítač vynuluje a celý děj se opakuje. Dělič dvěma /IO 53b/ dokončí dělení a současně upraví tvar pulsu. Na jeho vstup jsou přiváděny jen velmi krátké pulsy, kterými nelze budít UART. Dělitel poměr je 312, 417, 625, 887 pro rychlosti 100 Bd, 75 Bd, 50 Bd a 45,45 Bd. Na výstupu IO 53b máme 16-ti násobek telegrafní rychlosti s přesností lepší, než 0,1 procent. Potřebná rychlost se dosahuje v UARTu, který dělí 16ti.

Klávesnice

Zakódování se provádí pomocí diodové matice. Její zapojení je na obr. 6. Po stisknutí klávesy příslušného znaku se na 6ti sběrnicích objeví v paralelní formě kombinace logických úrovní, která odpovídá příslušnému znaku. Šestá sběrnice spo-

Lečně s dalěěmi obvody je urěena ke generování zpožděného impulsu /strob/, kterě spouětě vysělacě ědět UARTu na vstupně desce. Nejprve se na jeho věstupu 20 objevě "start" impuls v dělce 1 bitu, pak pět po sobě něsledujěcěch bitě znak u a děle prodlouěeně "stop" impuls v dělce 2 bity. Vysělacě ědět UARTu obsahuje i paměět, kterě stiskneme-li dalěě klěvesu pěed dokoněeněm prvěho znaku umoěňuje zapamatování a pak vysělně druhěho znaku.

Programování PROM v pěevodněku kědě

Tyto paměti /IO 2 a IO 3/ majě v nenaprogramovaněm stavu na věech věstupech log. 0. Pěi programování dochězě k pěepalování spojovacěch městku. Něně tedy tento děj vratně. Postup pěi programování neuvěděm, neboě něně problematikou těto pěedněěky. Děle je uvedena pouze tabulka pro programování.

Několik konstrukěněch pozněmek

Doporuěuji nejprve zhotovit desku ěasování, na kterě mě- ěeme ěětaěem zjistit kmitoěty a děliěy. Osciloskopem zjistěme ěědkově synchronizaěně impulsy o ěěěi 4 μ sec /15,625 kHz/ a obrazově synchronizaěně pulsy o ěěěi 160 μ sec s periodou 20 msec /50 Hz/. Pěivedeme-li synchr. impulsy na videoděsplej /televizor/, musě doěět k zasynchronizování obrazu.

V dalěěm je moěno zhotovit desku telegrafněch rychlostě. Pěivedeme-li z desky ěasování pulsy o kmitoětu 1 MHz a pěepneme na pěěsluěnou telegrafně rychlost, musěme na věstupu dostat pulsy o ěestnědesětsobku telegrafně rychlostě. Pak

zhotovíme desku paměti a zobrazení. Na sběrnici záznamu ponecháme log. 1. Pokud na ni zavádíme log. 0, musí se na displeji objevovat náhodné znaky.

Nakonec zhotovíme vstupní desku. Správnou činnost vysílače odseti snadno prověříme pomocí mechanického dálnopisu. Pak propojíme vysílače odseti s přijímačem a provedeme celkové ověření.

Propojení jednotlivých odsetí je možno provést pomocí řadových konektorů WK 462 06 a WK 465 16 /nebo obdobných/.

Před připojením k ostatním přístrojům si musíme uvědomit, že jak vstupy, tak i výstupy mají TTL úroveň. To si vyřešíme vřazením doplňkového obvodu mezi dekodér a vstup. Jedno z možných řešení je na obr. 8. Má dva vstupy. První vstup můžeme přímo zařadit do obvodu linkového proudu. Druhý můžeme propojit s bází klíčovacího tranzistoru u ST 3, ST 5, ST 6 apod. V tomto případě musí být sepnut spínač S_1 . Spínač S_2 slouží k propojení vysílače odseti s přijímačem a tím zobrazení vlastních vysílaných znaků. V tomto případě musí být rozpojen.

Také připojení k TV monitoru nebo přijímači si vyřešíme doplňkový obvod. Buď je možno synchronizačními impulsy a video signálem modulovat vf. generátor, nebo lépe je přivést signály přímo na video- zesilovač v televizoru. Pozor, většina TV přijímačů je přímo spojena se sítí! V tomto případě je nutno vřadit oddělovací transformátor. Některé přijímače však dovolují přímé použití /např. Mini-Tesla/. Mezi zobrazovací jednotku zařadíme slučovací obvod podle obr. 9. Potenciometrický trimr R_3 slouží k nastavení směsi video-signálu a synchronizačních pulsů.

Vstupní data					Zobrazený znak	Výstupní data							
E	D	C	B	A		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
0	0	0	0	0	bez činnosti	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	E	1	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	"posun o řádek"	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	1	A	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	mezera	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	S	1	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	I	1	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	1	U	1	0	1	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	"návrat válce"	1	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	1	D	0	0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	R	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	J	0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	N	0	1	1	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	F	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	C	1	1	0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	1	K	1	1	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	T	0	0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	Z	0	1	0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	L	0	0	1	1	0	0	0	1
1	0	0	1	1	W	1	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	H	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	Y	1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	1	1	0	P	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	Q	1	0	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	0	O	1	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	B	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	G	1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	"číslicová změna"	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	M	1	0	1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	1	X	0	0	0	1	1	0	0	1
1	1	1	1	0	V	0	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	"písmenová změna"	0	0	0	0	0	1	1	1

Tab. 1. Programování "písmenové" PROM

Vstupní data					Zobrazený znak	Výstupní data							
E	D	C	B	A		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
0	0	0	0	0	bez činnosti	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	1	1	0	1
0	0	0	1	0	"posun o řádek"	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	1	- pomlčka	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	0	0	mezera	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	' apostrof	1	1	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	8	0	0	0	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	7	1	1	1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	"návrat válce"	1	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	1	"kdo jste ?"	0	0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	4	0	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	"zvonek"	0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	, čárka	0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	%	1	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	: dvojtečka	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	(0	0	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	0	5	1	0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	0	1	+	1	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0)	1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	2	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	0	#	1	1	0	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	6	0	1	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	0	∅	0	0	0	0	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	9	1	0	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	1	?	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	0	⊗	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	"číslicová změna"	0	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	0	0	. tečka	0	1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	/ lomítko	1	1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	=	1	0	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	"písmenová změna"	0	0	0	0	0	0	1	0

Tab. 2. Programování "číslicové" PROM

Seznam elektrických součástek

Integrované obvody IO

4, 5, 6, 9, 10, 14, 23, 24, 25,

29, 34, 37, 42, 43, 55

52

51

8, 36

38, 50

48, 49

11, 33

31, 53

35

7, 12, 13, 30, 32, 39, 40, 41,

44, 45, 46, 47

54

26, 27, 28

15

2, 3

1

16

17, 18, 19, 20, 21, 22

MH7400

MH7403

MH7404

MH7410

MH7420

MH7430

UCY7473N

MH7474

MH7490

MH7493

UCY74121

UCY74157

74165

MH74188

MHB1012

MHB2501

2102-1 (450,usec)

Diody D

1 až 114

KA 501

Tranzistor T

1

KC508

Odpory R

1 až 12, 15, 16, 22, 23, 28

13, 14, 17 až 20

21, 27

24

25

26

TR 151 nebo TR 212

1 k

470

390

4k7

10k

3k3

Kondensatory C

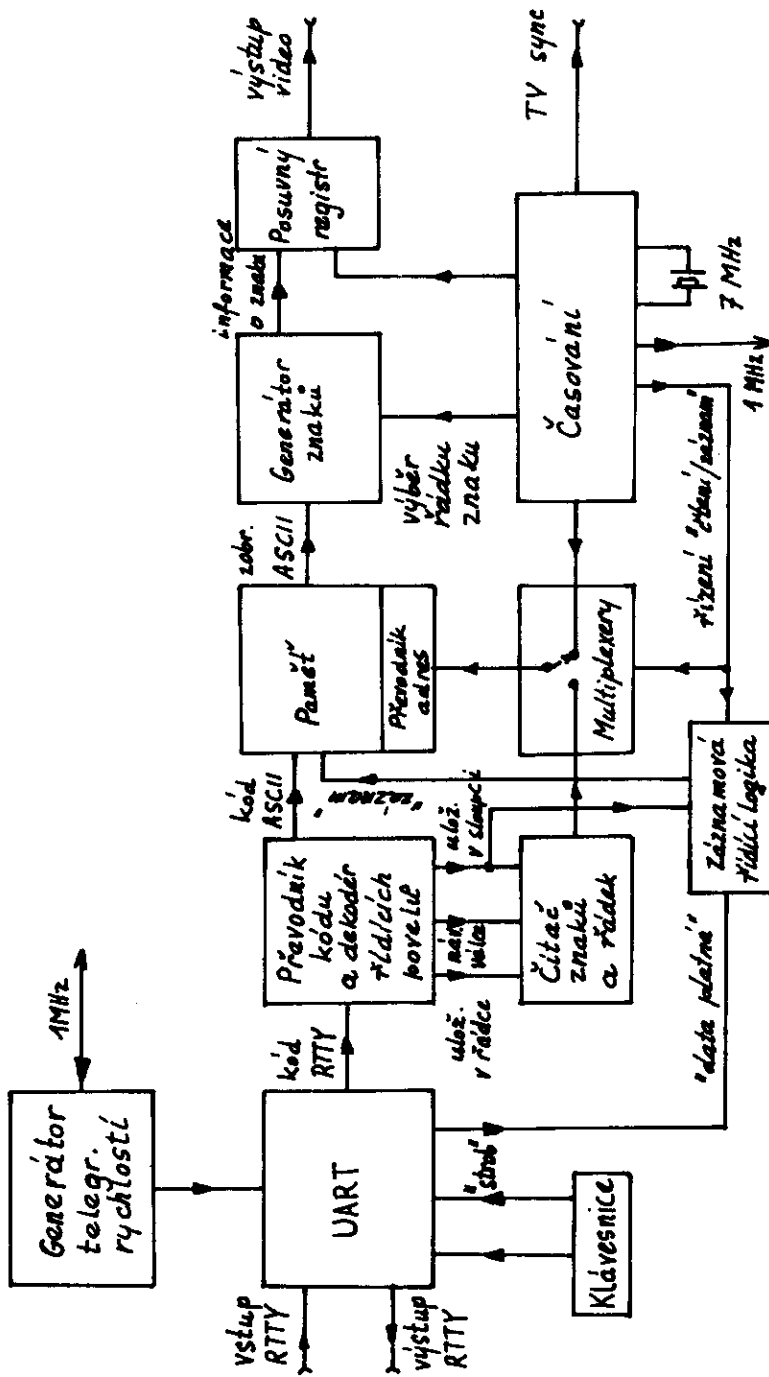
1, 5	TE 988 1M
2, 11, 21	TK 744 10k
3, 4, 6 aĎ 10, 14 aĎ 19	TK 783 M1
12, 13, 22	TK 774 1k
20	TE 004 5M

Piezokrystalová jednotka X

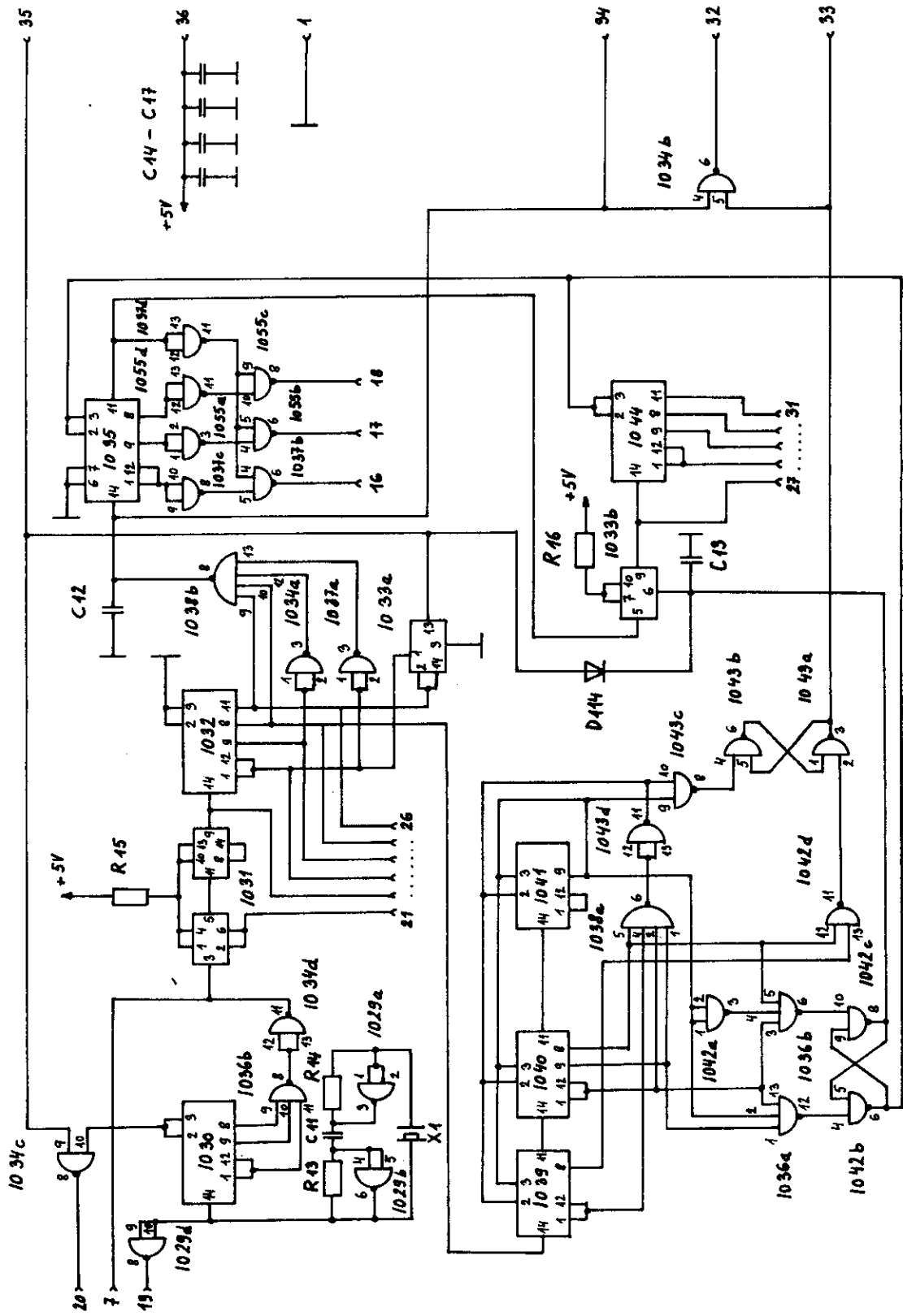
1 7 MHz

Literatura:

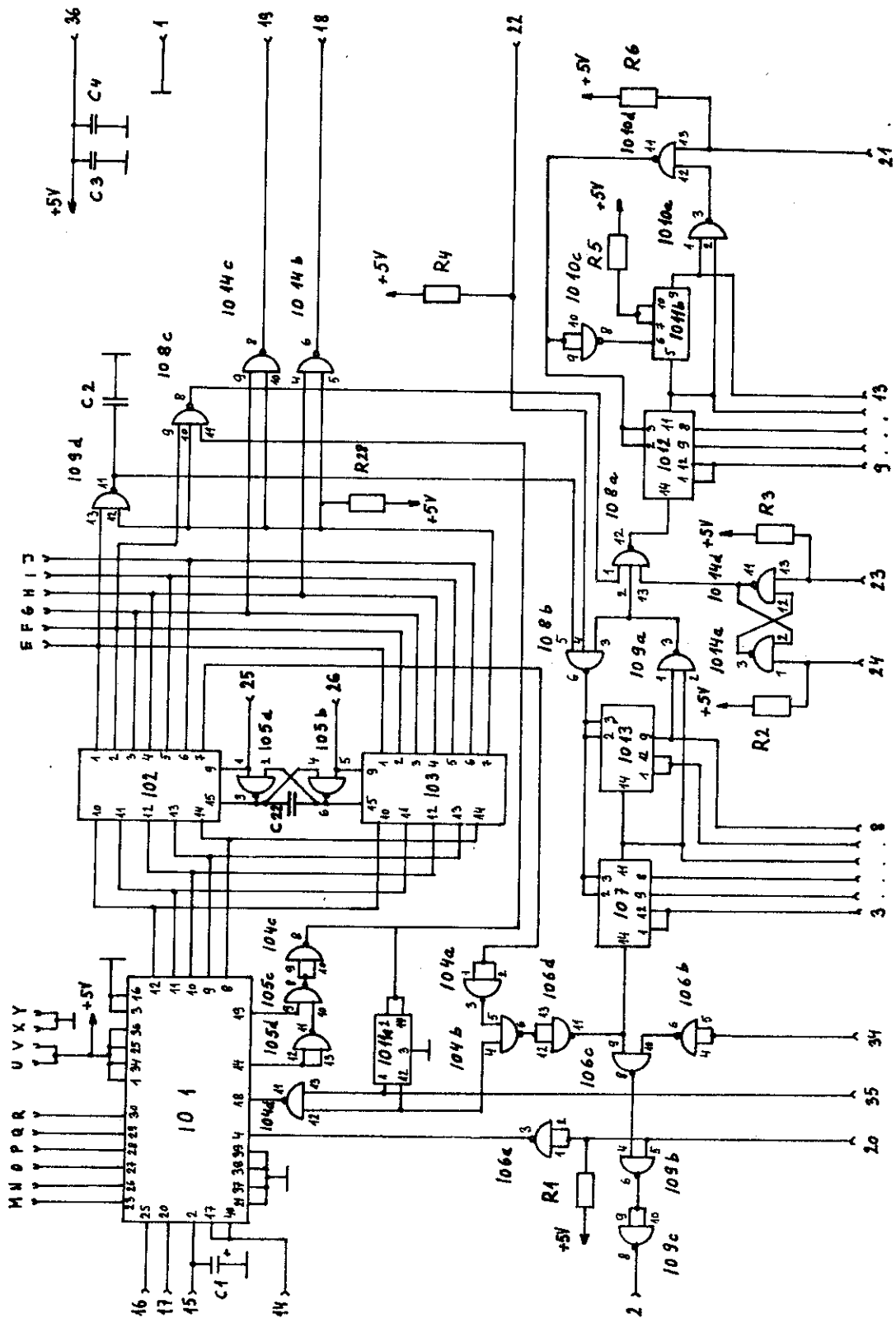
1. Generátor telegrafních rychlostí řízený krystalem. SARTG News č. 37, 1980
2. Radioamatérská technika RTTY. Franzis - Verlag, Mnichov 1977
3. Konvertor ASCII - Baudot pro TV terminál. 73 č. 12, 1976
4. Zobrazovací alfanumerický interface. Radio REF č. 11, 1978
5. RTTY zobrazovací jednotka. Radio Communication č. 4, 1977



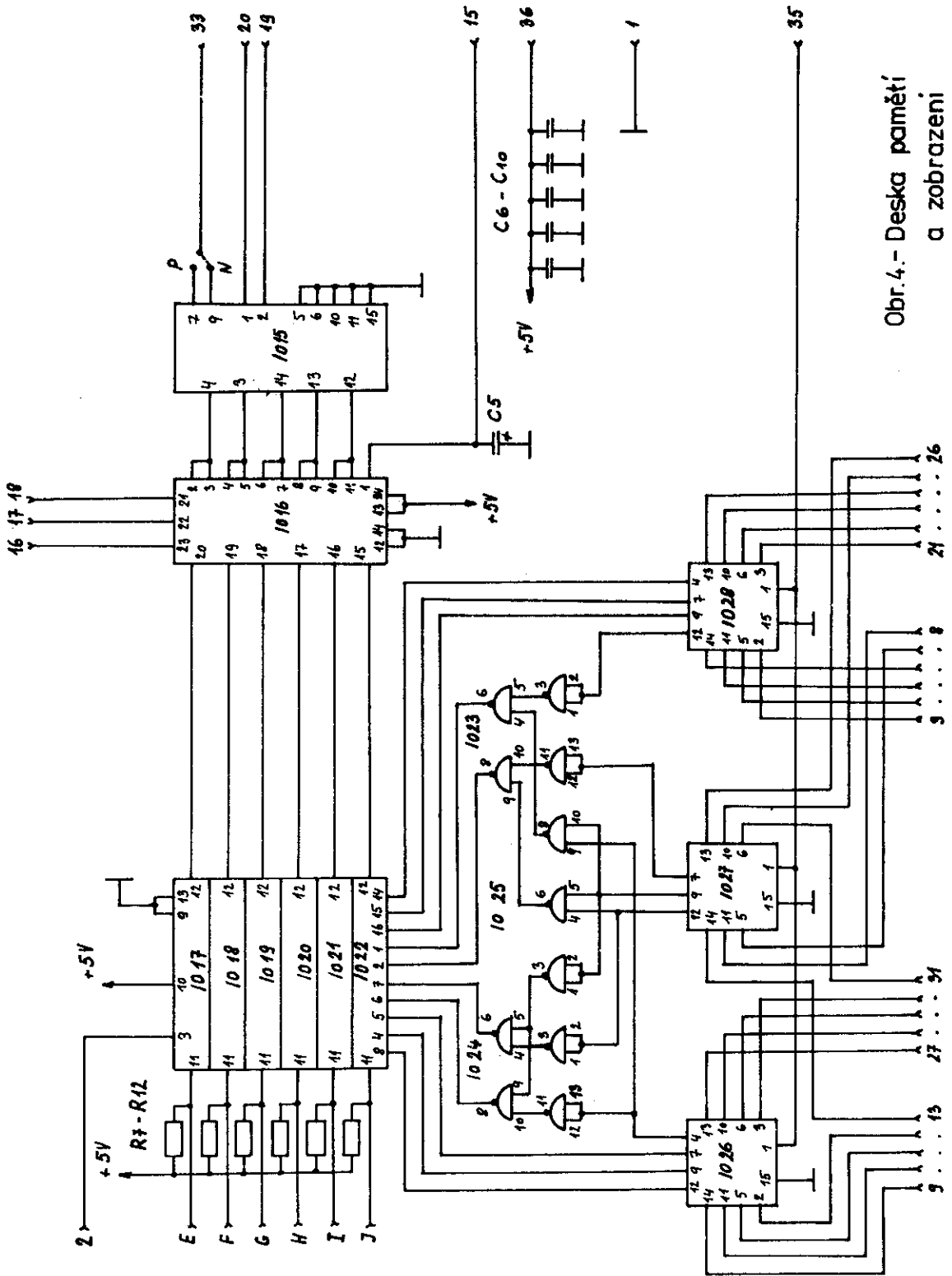
Obr.1.- Blokové schéma



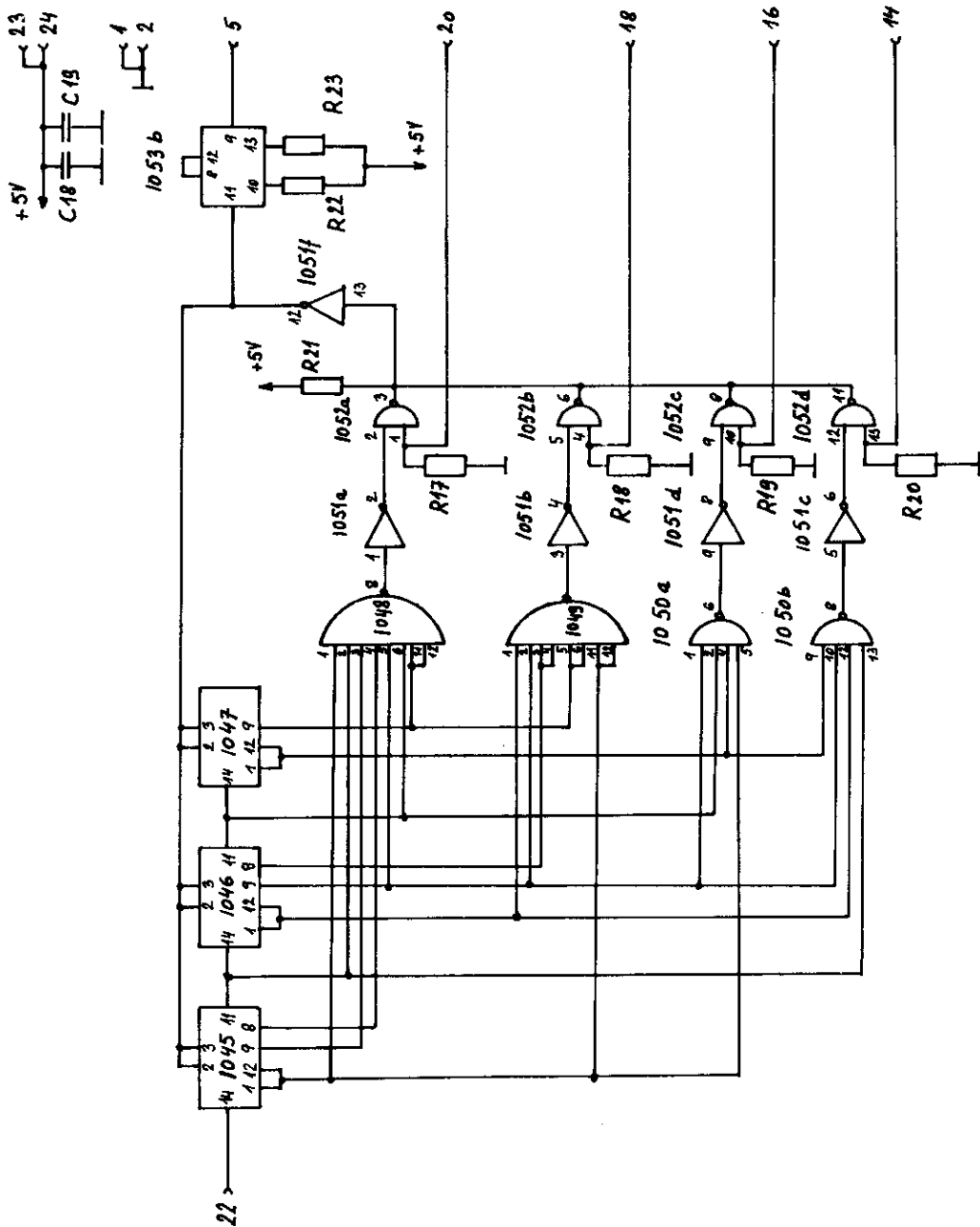
Obr. 2. - Deska časování



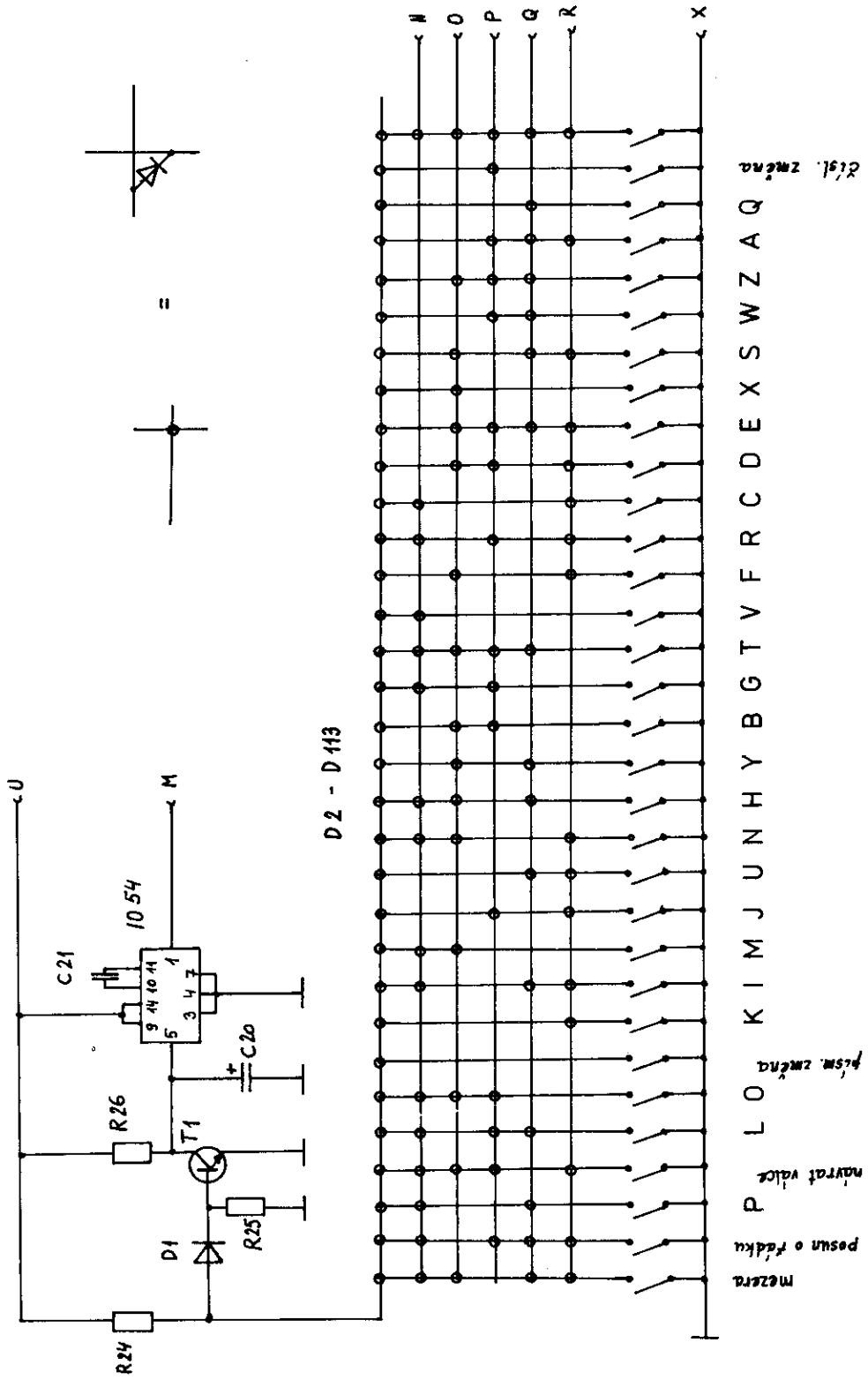
Obr. 3. - Vstupni deska



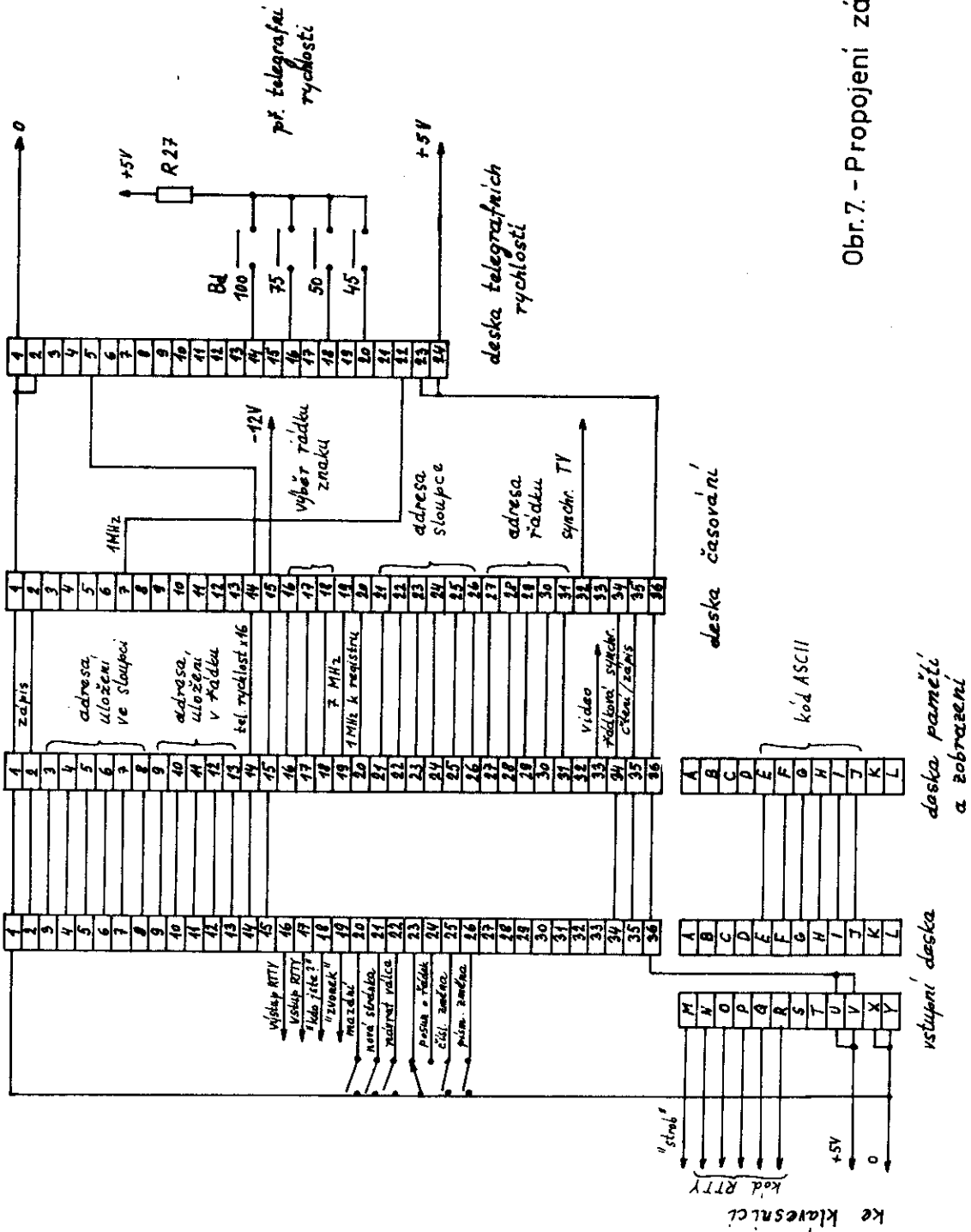
Obr. 4.- Deska paměti
a zobrazení



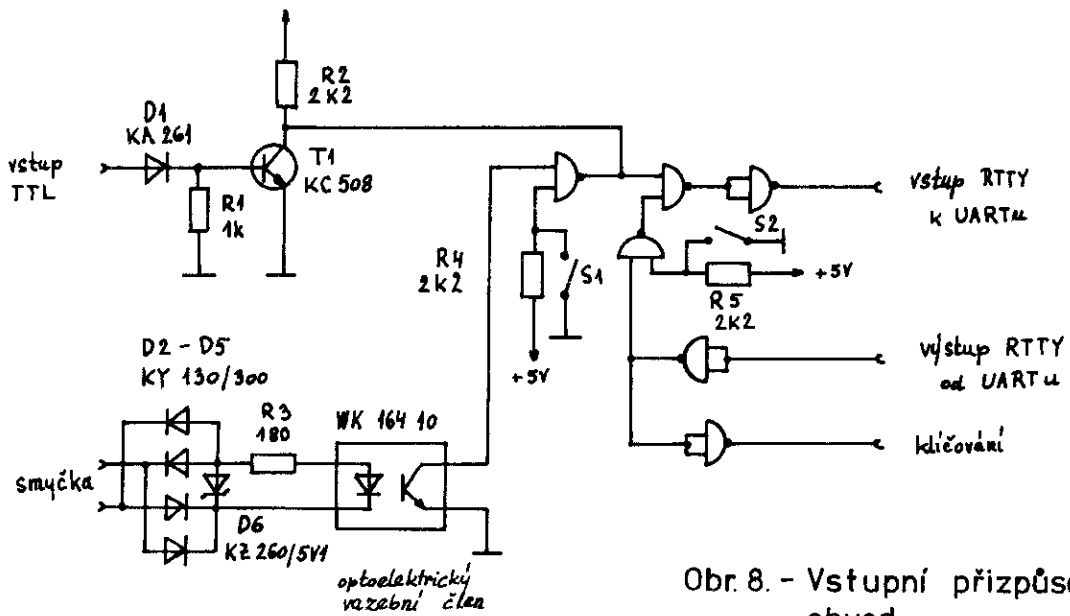
Obr. 5. -Deska telegrafních rychlostí



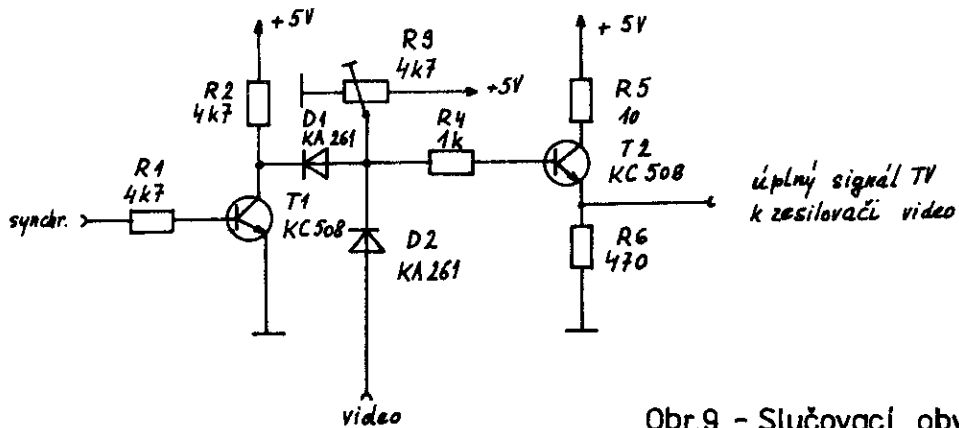
Obr. 6. - Klávesnice



Obr.7. - Propojení zásuvek



Obr. 8. - Vstupní přizpůsobovací obvod



Obr. 9. - Slučovací obvod

Rozšíření 80 m transceivru na 2 m a 70 cm

VKV transvertory ke KV zařízením bývají běžnou záležitostí a nejčastěji se realizují k 10 m pásmu. S transvertorem k tak nízké mezifrekvenci jakou je pásmo 80 m zkušenosti nebyly, ale myšlenka malého a kompaktního zařízení i pro mobilní provoz byla lákavá. Zmíněný problém vyřešil OK1ATT konstrukcí malého transvertoru, umístěného v horním krycím víku svého 80 m transceivru. Celek vyšel nakonec elektricky nad očekávání dobře a mechanicky tak elegantně miniaturní, že by se za něj nemusela stydět žádná japonská firma. Proto jej tímto předkládáme i Vám, krdtkovlnným amatérům, kteří snad v budoucnosti ohcete svoje působení o VKV pásmo rozšířit.

Několik slov k 80 m transceivru:

Za pozornost stojí ladění a diodová indikace na stupnici. Potenciometr jako ladící element nebudí na první pohled důvěru, ale ukázalo se, že i při častém používání po letech pracuje velmi spolehlivě. S přepínáním děliče napětí pro ladící varikap se zároveň přepínají i LED diody, které signalizují, v kterém 50 kHz širokém úseku pásmo se právě naladění stupnice nachází. Rovněž vstupní obvod je samostatně doladovaný varikapem.

Transvertor pro 2 m

Vlastní transvertor pro 2 m je řešen velmi jednoduše, ale nechybí v něm nic, co by způsobilo újmu na dokonalé funkci.

Krystalový oscilátor kmitá harmonickým výbrusem na 35,125 MHz. To znamená, že kmitočtový plán je zvolený tak, aby 144,0 MHz vyšlo přesně na 3,5 MHz. Je to praktické z hlediska odčítání na stupnici; 144,100 MHz vyjde pak na 3,6 MHz atd. 300 kHz široký rozsah v 2 m pásmu není dostačující, ale prakticky se celý DX provoz odehrává v prvních 400 kHz; jestliže se s tím při stavbě 80 m transceiveru počítá a rozsah se rozšíří až na 3,9 MHz, je celý problém vyřešen. Kdo má k dispozici krystal přímo 140,5 MHz, nechť jej použije. Odpadne jeden n sobič a hlavně se^v zařízení neobjeví kmitočet, který se snadno někde přimíchá a může způsobit případně nežádoucí příjmy. Směšovač přijímače je osazen oblíbeným dvoubásovým MOS Fetem. Typ může být jakýkoliv /KF910/. Na vstupním zesilovači je tranzistor BF378 v "mezikapojení", který své dobré vlastnosti prokázal i na 23 cm. Není ho zde ale škoda, zajistí vysoké zesílení a nízký šum.

Obavy z těžkostí, které s sebou přinese nízký MF kmitočet, byly na vysílači straně. Odborníci totiž takto nízký MF kmitočet nedoporučují; optimální má být asi 1/10 kmitočtu pracovního. Důvodů je několik. Na přijímači straně je nebezpečí přijímací šumu z blízkého zrcadlového kmitočtu, $F_{zrc} = [144 - /2 \times 3,5/]$ díky malé vstupní selektivitě. U vysílače je to zase možnost promíknutí kmitočtu F_{osc} - tj. 140,5 MHz. Aby se tomuto zabránilo, jsou u dvou zesilovačích stupňů zařazeny sériové odladovače na tento kmitočet. Je to velmi účinná metoda a prakticky se nastavuje tak, že se celý zesilovač řetězec prozatímne naladí na 140,5 MHz a pak se postupným proladováním obou indukčností najde sériová rezonance, což se projeví silným poklesem úrovně na výstupu. Naladění je velmi ostré, nastavení jader je třeba dobře zajistit, např. voskem. Pak se indikační vlnoměr na výstupu nastaví na 144 MHz a všechny ostatní obvody doladí na maximum správného vysměšovaného signálu. Vyděšený směšovač s Fetem je klíčové místo celého vysílače. Hodně se dá totiž pokazit

i nesprávnými úrovněmi směšovaných signálů. SSB signál z 3,5 MHz má být 10 až 20 x slabší, nežli z oscilátoru, jinak nastává tvoření spletrů kolem vysílaného kmitočtu, což je velmi nepříjemné pro ostatní stanice.

Směšovač musí být dokonale vyvážěn jak trimrem v "emitorech" /souhra při nastavování odlaďovačů/, tak i kapacitou z jednotlivých "dreinů" do jednoho místa na zem. Je také dobře, jsou-li oba Fet alespoň trochu stejné co do Id a strmosti. Nevadí, že směšovač "dává mlou" - následuje několik stupňů, které čistý signál zesílí. Na prvním stupni je vhodné použít rovněž dvoubásový Fet pro lepší stabilitu, ale KF 167 při trošce opatrnosti rovněž vyhoví. Tyto stupně je třeba otevřít děličem v bási asi na 7 mA klidového proudu. Další tranzistory je možno použít jakákoliv, velmi dobré jsou naše KFW16 a KFW17. Čtvrtý zesilovací tranzistor dává již více než 3/4 W výkonu a musí mít dobré chlazení. Bylo zde použito Cu příchytka, která byla ke KF630 připojena přes slabou teflonovou fólii a připevněna ke kostře. Na posledním výkonovém zesilovači bylo vyzkoušeno několik tranzistorů /i pro napájecí napětí 28 V/. Vzhledem k dostatečnému buzení bylo dosaženo výsledků úměrných kvalitě a ceně tranzistorů. Nejlépe se tam hodil sovětský typ KT925B.

Trochu více experimentování dalo nastavení Π článku a další dvojité propuštění, které zajišťuje dokonalé přizpůsobení antény a zmenšuje TVI. Jako anténní relé byl použit typ QN59925. Je ho sem vlastně škoda, protože dokáže přepínat signály i v pásmu 2320 MHz a jestliže se druhý přepínací kontakt přizemní, plní relé svoji funkci se zanedbatelnými ztrátami. Výhodou je, že je malé a místa v naší konstrukci není nikdy dost.

P o z o r !

Na štítku je uvedeno provozní napětí 13,5 V.

V trvalém provozu se ale relé připojené na tak velké napětí sahá a může být příčinou i jeho poškození. Pomocí regulovatelného

se zdroje lze zjistit, při kterém napětí již spolehlivě spíná. /9 - 11 V/. Do přívodu pak zařadíme potřebný srdčecí odpor. Ke každé cívice relé má být paralelně připojena dioda půlovaná v sdvĕrném směru. Indukované napětí při vypnutí bývá až stovky voltů a transistory jsou drahé.

Transvertor pro 70 cm

Tento transvertor není již tak technicky elegantní. Od jeho první konstrukce uplynulo již 10 let, takže při dnešním kritickém pohledu se jeví již jako "poučková zdlážitost". Při pečlivém nastavení pracuje zcela dobře a dodnes je v mnoha exemplářích rozšířen v celé Evropě. Jedná se o převzatou konstrukci od DC6HY, kterou je možno podle potřeby vylepšit. Podstatné zlepšení přineslo použití dvoubásového MOS Fetu na směšovači Rxu, dále pak přidání laděného obvodu na vstup prvního tranzistoru. Ve vysílači odstí je možno přidat další zesilovací stupeň a správným navázáním tak dosáhnout většího výkonu. V oscilátoru je nejjednodušší použít krystalu 96MHz. I když to není technicky dokonalé, 144,0 MHz se směšuje s 288,0 MHz, takže začetek pásma je rovných 432 MHz. Nevýhodou je, že směšovači tranzistor může při nevhodném nastavení trochu i nadsobit 2 m inžekoi a tak např. stanice, pracující na 432,1 MHz by mohla být slyšet i na 432,3 MHz. Také je nebezpečí, že do pásma proniknou blízké stanice, pracující v pásmu 2 m. /Tomuto se dá zabránit změnou kmitočtového plánu - posunutí začetku pásma, např. na 144,5 MHz na začetení, kde je to možné/. Jedinou výhodou rovného kmitočtu 288 MHz je, že pásmo začíná opět na hodnotě 3,5 MHz /144,0 MHz/.

Přes všechny tyto nevýhody pracuje ale transvertor až obdivuhodně dobře a při pečlivém nastavení směšovače se uvedené

nevýhody prakticky neprojeví. Protože jsou k dispozici foto desek plošných spojů, je vlastně kus práce hotov a transvertor může zhotovit i méně zkušený konstruktér.

Na závěr něco k rušení vysílačů a odolnosti přijímačů. Tato poslední dobou často diskutovaná problematika by zabrala víc místa a času, nežli je možno zde poskytnout. Celá tato složitá záležitost je podrobně popsána a vysvětlena v řadě publikací. Před započetím práce je vhodné se s tímto seznámit a ušetřit si čas i prostředky.

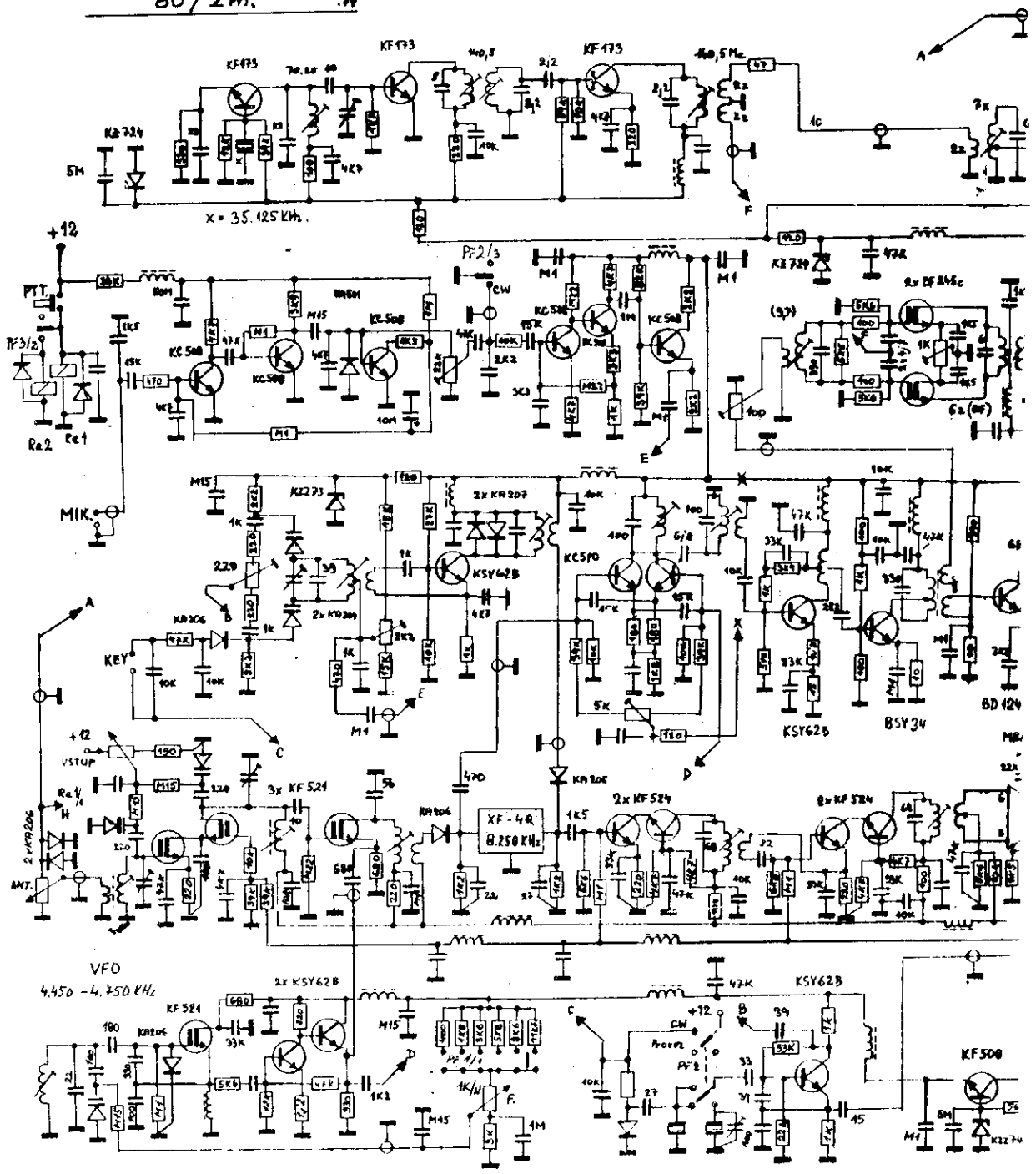
Kdo má příslušné přístroje, samozřejmě jich použije. Kdo nemá, použije např. druhého přijímače a poslechne si na pásmu, jak signál prakticky vypadá. Je to sice pracné a zdoluhavé, ale mnohdy je to vlastně jediná možnost.

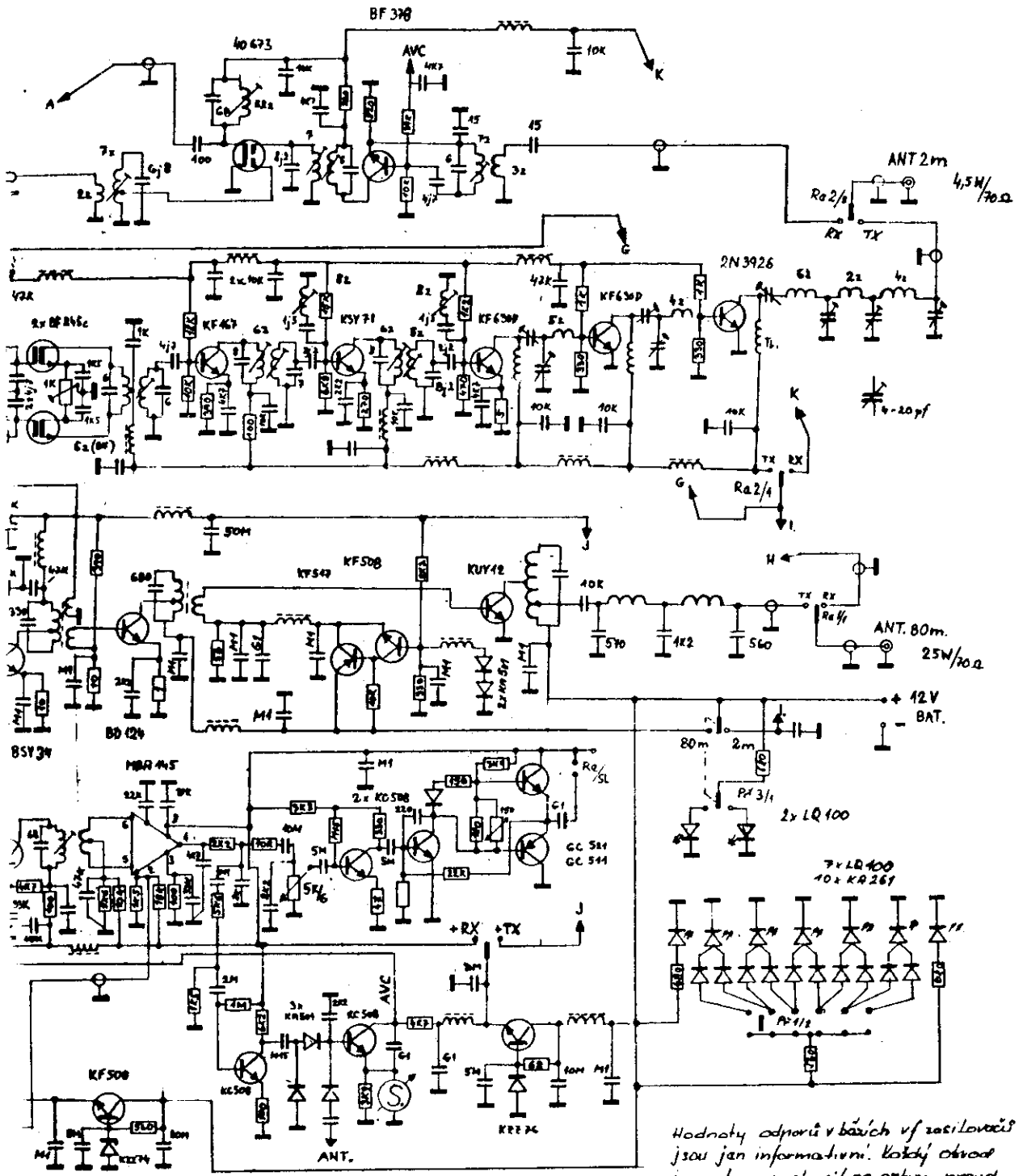
Doporučená literatura:

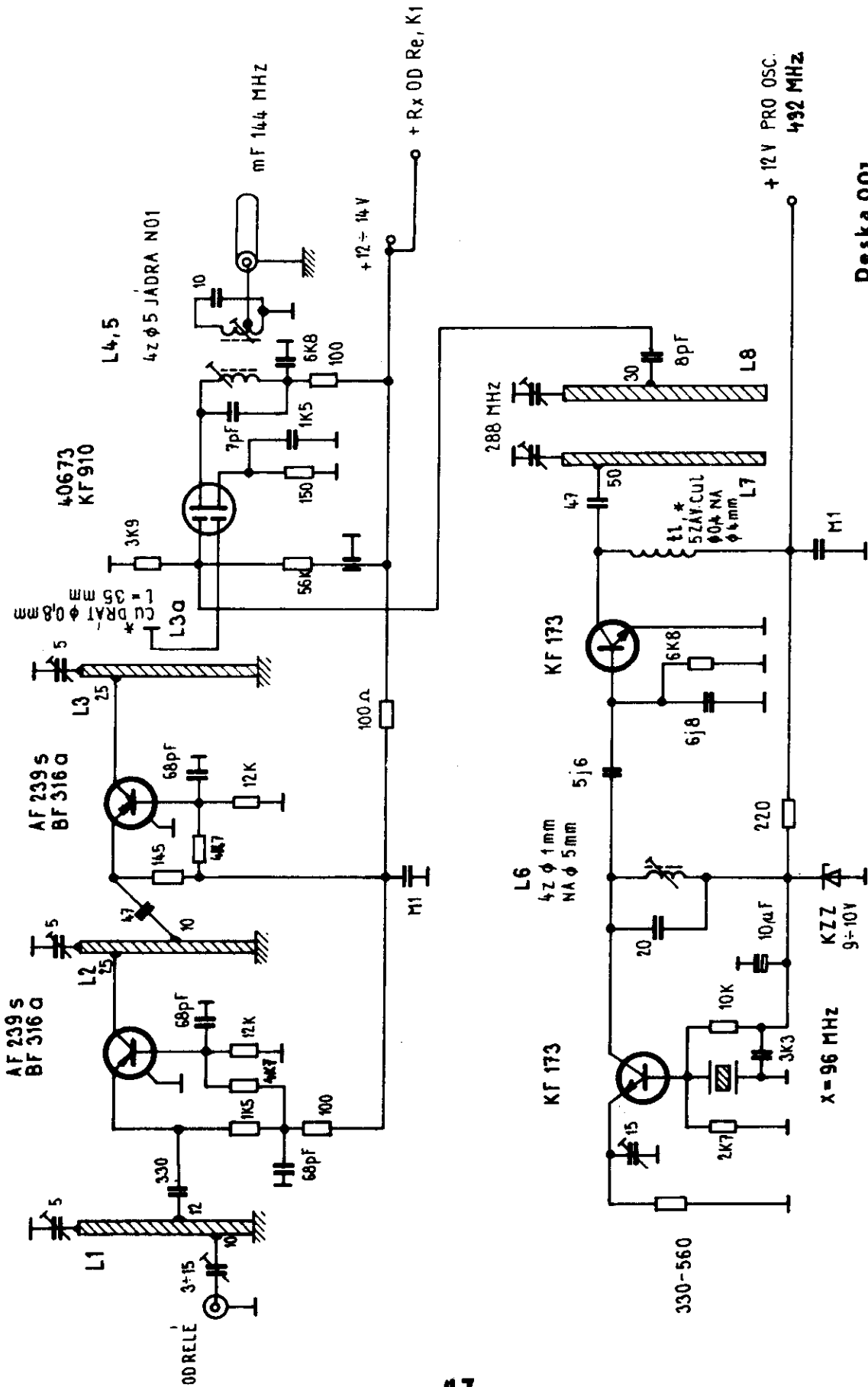
1. Přednášky z amatérské radiotechniky /publikace UV Svazarmu/
Díl I.: a/ ing. Geryk: Základní poznatky amatér. radiotechniky
b/ J. Borovička: Vstupní obvody přijímačů, MF sesí-
lovače
2. Sborníky z VKV seminářů: Konopáč, Kolín, Pardubice, Holice

TRANSCEIVER - SSB/CW
80/2m.

OK1ATT.

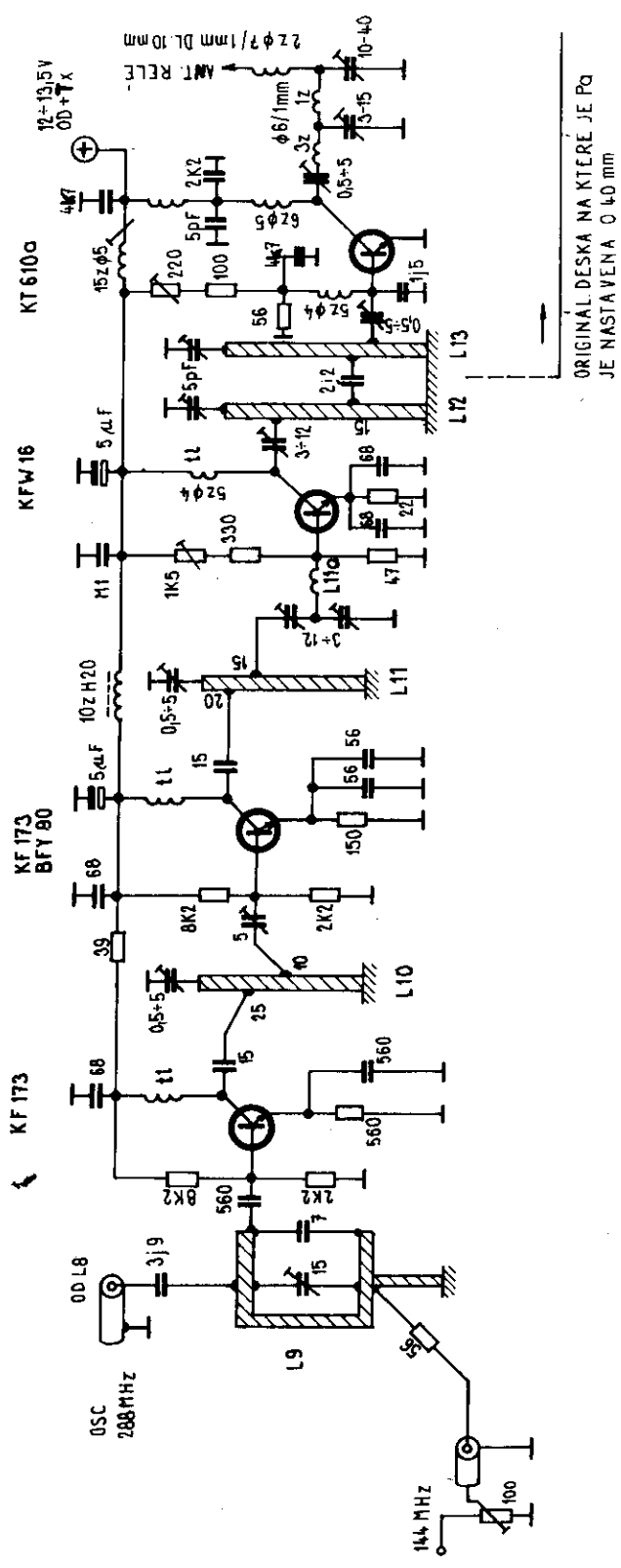






Deska 001

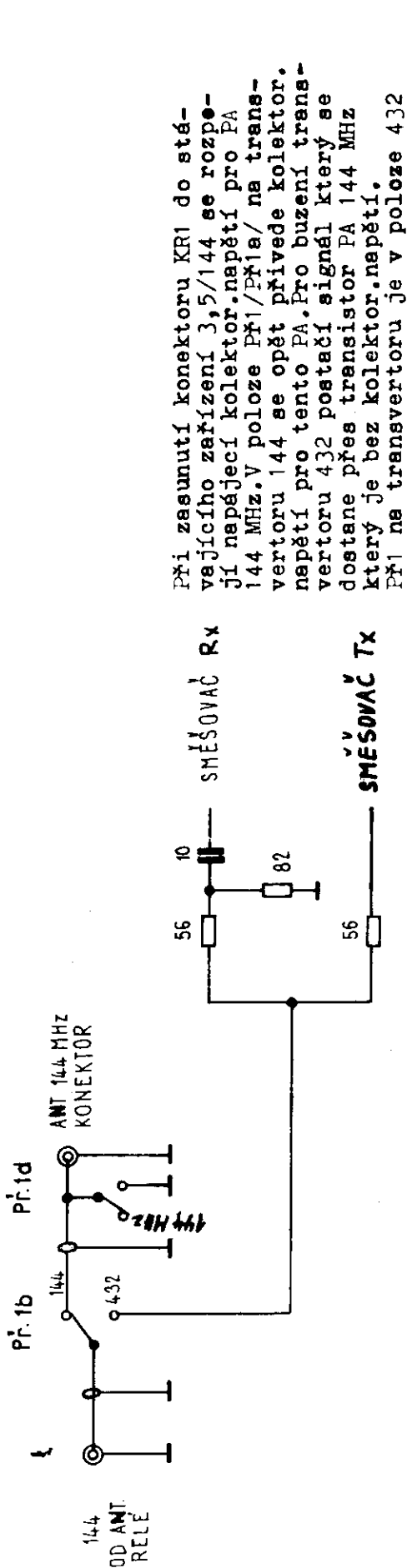
* ZKUSIT



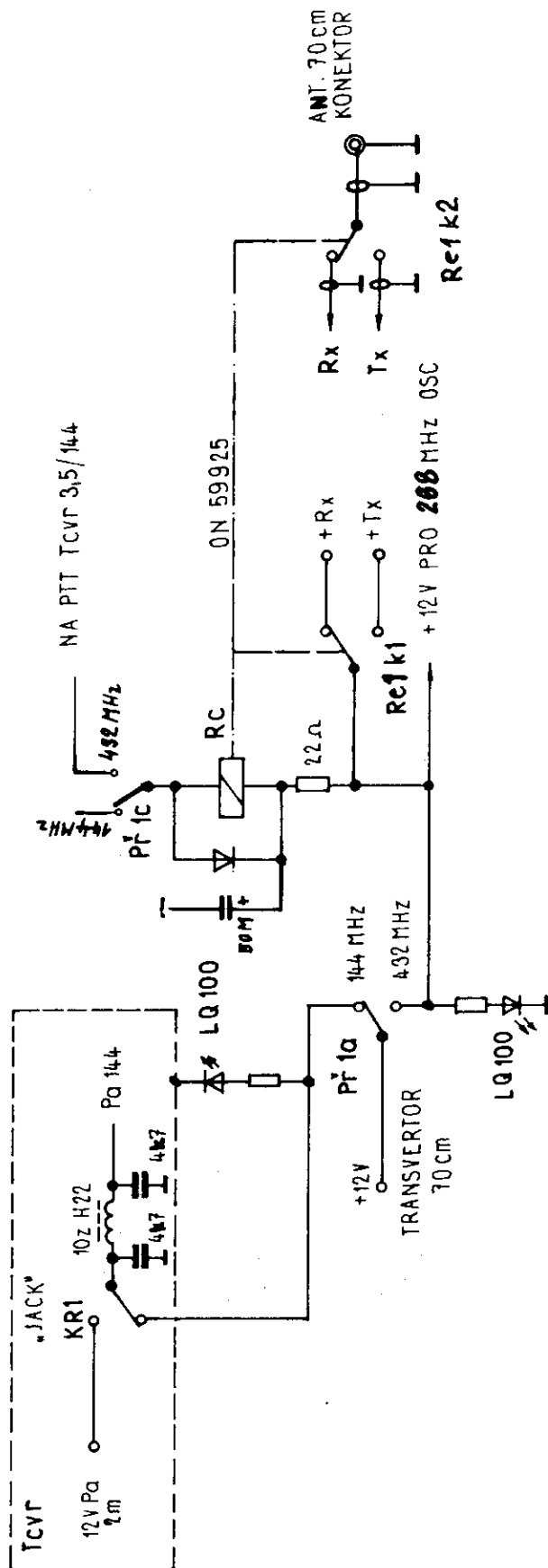
L9 AŽ L12 - NATIŠTĚNO NA DESCE
 L13 - L = 40 mm CU φ 1.5
 L11a - L = 12 mm CU φ 0.8

tL - 4 ZÁV. DRÁT φ 0.4 NA φ 3mm

ORIGINAL DESKA NA KTERÉ JE PO
 JE NASTAVĚNA O 40 mm



Při zasunutí konektoru KR1 do středního zařízení 3,5/144 se rozpojí napájecí kolektor.napětí pro PA 144 MHz. V poloze Př1/Př1a/ na transvertoru 144 se opět přivede kolektor.napětí pro tento PA. Pro buzení transvertoru 432 postačí signál který se dostane přes transistor PA 144 MHz který je bez kolektor.napětí. Př1 na transvertoru je v poloze 432



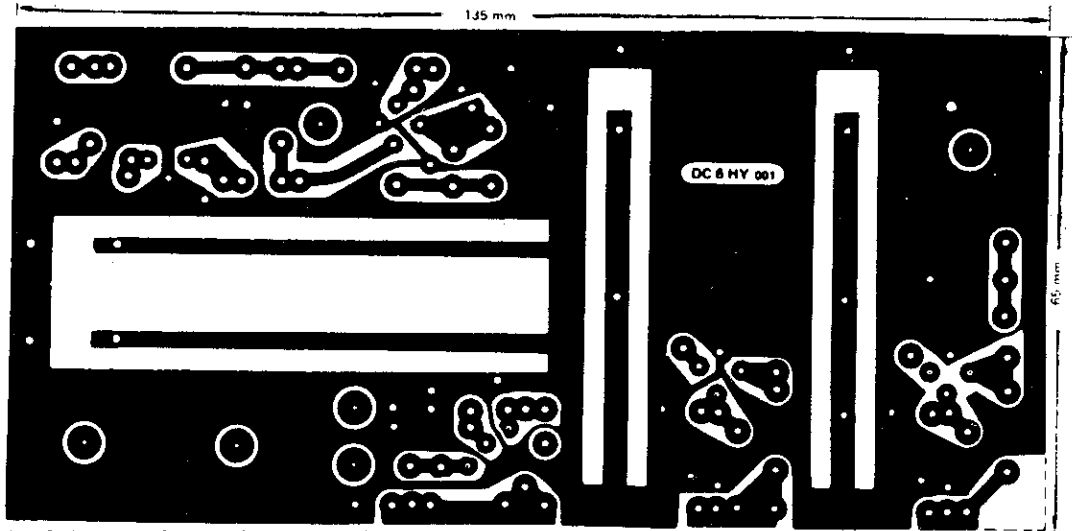


Abb. 4 Leiterplatte DC 6 HY 001 (Empfangsumsetzer)

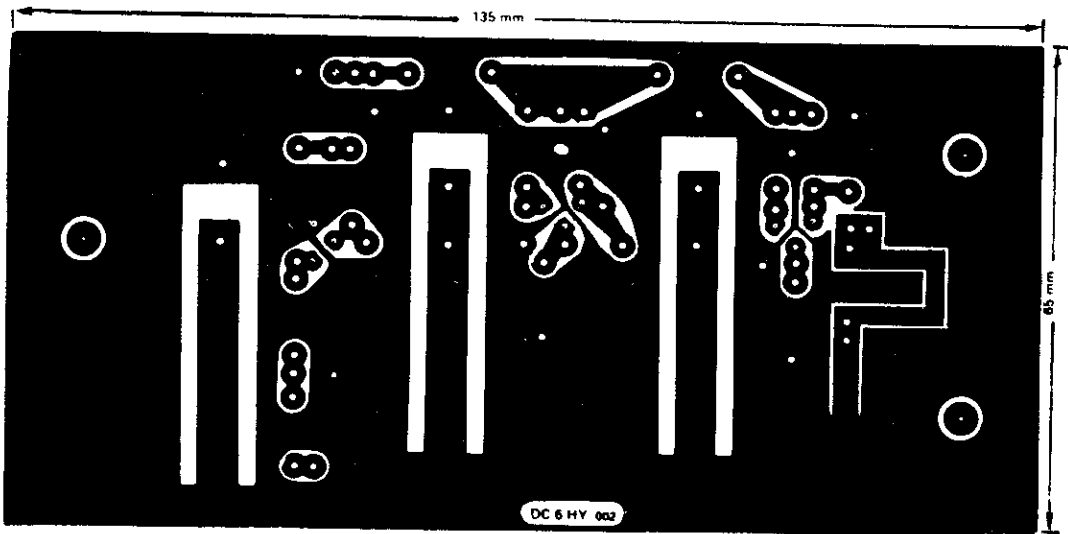


Abb. 5 Leiterplatte DC 6 HY 002 (Sendelumsetzer)

Sestavování předpovědí šíření KV a předpovědí radioaurory
na VKV v ČSSR

Českoslovenští radioamatéři mají již řadu let možnost využívat kromě nejnadmějších a nejrozšířenějších předpovědí měsíčních i prognózy na období podstatně kratší, typicky týdenní. Jejich účelem je doplnění a korekce měsíčních předpovědí, jejichž platnost je tu a tam silně diskutabilní, jde především /pokud by to bylo pro profesionální účely, pak výhradně/ o předpovědi odchylek a poruch. Specifikou radioamatérské činnosti je navíc snaha o sebevzdělání, což se v tomto případě může promítnout ve snahu o lepší poznání přírodních zákonů, jež naši činnost i náš život vůbec soustavně ovlivňují. Proto se předpovědi pro radioamatéry svým obsahem neomezují jen a jen na popis očekávaných změn podmínek šíření, ale pokoušejí se vysvětlit a dokumentovat ty souvislosti v řetězcu příčin a následků, které splňují uvedený širší účel. Přirozeně lze používat jen ty údaje a poznatky, které jsou v současné době systematicky a na dostatečně populární úrovni k dispozici. Tím je ještě podtržen interdisciplinární charakter celého problému - setkáváme se zde, ba dokonce nutně se musíme zabývat poznatky z celé řady fyzikálních oborů, konkrétně třeba astronomie, astrofyziky, kosmické fyziky, fyziky plazmy, atomové fyziky, geofyziky, fyziky atmosféry, meteorologie a nakonec ovšem teorií elektromagnetického pole, principy šíření elektromagnetických vln a anténami, hlavně jejich směrovými vlastnostmi.

Spektrum elektromagnetických vln, použitelných ke spojení, je nesmírně široké a v každé jeho části platí ve velmi se různící míře nejrozličnější zákony a vlivy. I když⁸⁸ omezíme jen na

rozsahy kmitočetů, běžně používaných radioamatéry, situaci si výrazně neulehčíme. Největší rozmanitost najdeme v pásech krátkých vln, a to proto, že jejich šíření probíhá pod vlivem dějů v různých a odlišně se chovajících prostředích, zejména ionosférických oblastech D až F. Pro sledování změn šíření KV se nelze v žádném případě obejít bez pozorování dějů v poldárních oblastech a především jejich okrajích - aurorálních pásech. Právě tam leží klíč k objasnění většiny příčin a mechanismů velké různorodosti parametrů ionosféry. Nejmhutnějším dějem v aurorálních pásech jsou poldární záře, a to až již nám jde o jejich optické či rádiové projevy. To je dostačujícím důvodem k tomu, abychom se i při předpovědích šíření KV poldárními zářemi včetně radioauror, použitelných pro spojení VKV, podrobně zabývali a přitom /tak trochu mimochodem/ získávali podklady pro jejich předpověď.

Změny vlastností ionosférických oblastí jsou odezvou dějů na Slunci, produkujících hmotu a energii, jež po průchodu meziplanetárním prostorem interreagují s ionosférou a magnetosférou Země. Zdkladem pro úspěšnou předpověď ionosférického šíření radiovln je tedy správná předpověď sluneční aktivity. Děje v magnetosféře jsou tedy také odezvou dějů na Slunci a to nikoliv právě jednoduchou a současně jsou zdrojem vlivů, působících změny struktury ionosféry, potřebujeme tedy ještě předpovědi geomagnetické aktivity. Máme-li oba druhy předpovědí, sluneční a geomagnetickou, zbývá nám správně je interpretovat respektující dynamiku vývoje ionosféry od sezónních vlivů jednotlivých ročních období přes víceméně pravidelné pochody při střídání dne a noci, až po stále se mírně měnící konfigurace proudových systémů v ionosféře. Nakonec nám ještě musí přdt štěstí - nedojde-li k celé řadě předpokládaných dějů v tom pořadí, které jsme očekávali a ze kterého jsme vyoházeli, zhroutí se nám celá konstrukce jako

domešek z karet a nezaujatému pozorovateli nezbyvů, než konstatovat, že nikdo není vinen a příroda má opět pravdu. Její tajemství tím houževnatěji odolávají, čím více si myslíme, že o nich víme. Trochu si můžeme pomoci tím, že uvedeme dvě nebo vyjmečně i více možných variant vývoje s tím, že si systematický pozorovatel může sám vybrat tu z nich, která právě platí, ale tato možnost není masově použitelná; opravdu málokdo sleduje změny podmínek šíření dostatečně soustavně a v některých situacích, jako třeba při soutěžích, by mohl takový postup zdržovat. Nejčastěji je tedy v předpovědi uvedena jen nejpravděpodobnější varianta.

Předpovědi sluneční aktivity

Tyto předpovědi jsou pro nás základní a k jejich sestavení je třeba analýzy sluneční synoptické situace, vývoje jednotlivých aktivních oblastí a možnosti vývoje slunečních erupcí v nich / a vyjmečně i mimo ně/. Míst ve světě, kde jsou sestavovány krátkodobé předpovědi sluneční aktivity, je povícero a některé z těchto prognóz jsou k mání i u nás, a to díky rozšíření v rámci mezinárodních telegramů URSIGRAM, ve zprávách GEOALERT. Do ČSSR dochází jedno- až tří denní předpovědi z USA, Francie a NSR. Jejich forma je lakoničná, zpravidla jedno kódové slovo a pár čísel. Kódovými slovy jsou: SOLNIL, SOLQUIET, SOLALERT, případně i PROTON FLARE ALERT postupně od úplného klidu až po očekávání velké protonové erupce, alerty jsou ještě doplněny datem nebo daty, kdy nebo dokdy takový předpoklad platí. O předpokládané úrovni sluneční aktivity se zmiňuje jen jeden druh předpovědi, a to tří denní předpověď z NASA /Boulder, Co., USA/, kde kódové slovo TENCN znamená, že jde o předpokládanou hodnotu výkonového toku slunečního rádiového šumu o vlnové

délce 10,7 cm, měřenou denně v kanadské Ottawě a v následujících třech pětimístných skupinách, vždy tři číslice jsou předpovězenou hodnotou a dvě dnem v měsíci. To je v podstatě vše a uvidíme-li ještě vliv spoždění od odesílatele k příjemci, není to pro účely předpovědí šíření rádiových vln mnoho. Právě tato skutečnost byla jednou z rozhodujících pro počátek sestavování týdenních předpovědí sluneční aktivity v ČSSR, čehož se počátkem roku 1978 ujal RNDr. Ladislav Křivský CSc. z Ondřejovské observatoře Astronomického ústavu ČSAV. Aby mohla být tvorba předpovědí postavena na použitelném základě /nelze takřka jako "vařit z vody" a údaje z jedné observatoře díky nestálosti podaří ve střední Evropě rozhodně nestačit/, založit síť pozorovatelů Slunce, nazvanou FOTOSFEREX, v jejímž rámci jsou do Ondřejova téměř denně z různých koutů republiky zasílány především amatérské kresby sluneční fotosféry. Ty pak slouží jako základní materiál pro vyhodnocení fotosférické situace, včetně jemných struktur ve skupinách slunečních skvrn a jejich vývoje a při dostatku odborného zájmu a systematických víceletých zkušeností z nich lze dedukovat mnohem více, než by se na první pohled mohlo zdát. Zároveň jsou využívány každodenní registrace slunečního rádiového šumu radioteleskopy Ondřejovské observatoře na čtyřech vlnových délkách /od metrů po centimetry/ a registrace náhlých ionosférických poruch /zvýšení hladiny atmosféricků na kmitořtu 27 kHz, který je pro tento účel nejvhodnější/. Navíc jsou ještě používány údaje z observatoře v Úpíci, kde kromě registrace slunečního rádiového šumu v centimetrovém oboru a náhlých ionosférických poruch je systematicky registrován i kosmický šum v desetimetrovém pásmu a ovšem probíhají též pozorování Slunce.

Spolehlivost na takovýchto základech získávaných předpovědí mírně kolísá, nicméně se udržuje na systematicky použitelné úrovni. Poměrně velký je rozdíl mezi platností předpovědí v prvních 2-3 dnech období, kdy se lze opřít z velké části o právě proběhlá

pozorování. Ale pro zbývající část týdenního intervalu se situace podstatně mění, na sluneční disk /viditelnou část povrchu/ začínají vyhledávat aktivní komplexy, jež byly pozorovány naposledy před dvěma týdny, a které jsme od té doby na odvrácené straně Slunce nemohli ovšem zahlédnout. Zde nastupují metody extrapolace, k nimž nám přece jen tak trochu pomohá sledování viditelné části Slunce. Hvězdu lze totiž považovat do jisté míry za celek, za soustavu vzájemně vázaných dějů a přesto, že se míra aktivity jednotlivých částí jejího povrchu může velmi výrazně lišit, celkové trendy mívají shodný směr. Vyjíměčně se může vytvořit výsada skupiny skvrn během 3-4 dnů, dokonce až po protonovou erupci a totéž platí pro její rozpad, což je příčinou sporadického výskytu značných ohyb, ale to lze považovat za pouze jediné vděné omezení použitelnosti předpovědí.

Předpovědi geomagnetické aktivity

Skutečnost, že planeta Země má vlastní magnetické pole, je jednou z nutných podmínek vzniku a vývoje života na ní. Parametry životního prostředí, mající význam pro existenci biosféry, jsou silně závislé na jeho intenzitě a tak nemusí nikoho překvapovat fakt, že jsou již dnes informace o změnách geomagnetické aktivity považovány za použitelné, ba i použitelné, ve všech oblastech lidské činnosti. Mezi jevy, jejichž závislost na geomagnetické aktivitě je statisticky prokázána, lze uvést:

- změny zdravotního stavu a psychiky člověka /jež se zvěšují u osob, trpících některými chorobami, zejména chorobami srdečně cévní soustavy/,
- kolísání počtu nehod, zejména v dopravě,
- poruchovost územně rozdělených systémů /např. energetických sítí a dálkových plynovodů a naftovodů/,
- šíření rádiových vln, zejména dekametrových.

Význam těchto jevů pro chod společnosti i národního hospodářství je nesporný. Nejprůsvětlivější a nejdéle známou z uvedených závislostí jsou změny v šíření rádiových vln, a proto bylo již před několika desítkami let započato s pokusy změny geomagnetické aktivity předvídat. Již v období druhé světové války, v níž mnohdy závisel úspěch bojových akcí účastnících armád na rádiovém spojení, byly takovéto předpovědi, ovšem s poměrně malou a velmi kolísající předpovědí, používány. Již tehdy byla brána za základ přibližně dvacetisedmidenní periodičita, způsobovaná oddělením Slunce. V následujících desetiletích byla objevena celá řada příčin, na nichž změny geomagnetické aktivity závisí a ani v současné době příliv nových poznatků nepolevuje, nicméně odraz ve zvýšení přesnosti a spolehlivosti předpovědí se zatím jaksi příliš neprojevil. Základem tvorby předpovědí i dnes zůstává dvacetisedmidenní kvazi-periodičita a obvykle nejvýše v malé míře jsou brány v úvahu některé korekční činitele.

Pro krátkodobé předpovědi geomagnetické aktivity /na hodiny, dny až týdny dopředu/ lze mít za to, že její změny jsou více či méně komplikovanou odezvou na události na Slunci. Komplikovanost je zapříčiněna jak charakterem dějů na Slunci, tak i poměry v mezíplanetárním prostoru. Další obtíž je skutečnost, že není k dispozici dostatek údajů - o o sluneční aktivity, jsou k dispozici jen některé druhy zjistitelných informací a to ještě pouze s viditelné poloviny jeho povrchu, o mezíplanetárním prostoru /mezi Zemí a Sluncem/ jsou přímé informace k dispozici vyjíměčně a i nepřímé poměrně řídké a mají charakter vydedukovaných údajů. Pokusíme-li se vyjmenovat použitelné / a tudíž potřebné/ údaje pro účely předvídání změn geomagnetické aktivity, dojdeme k následujícímu poměrně rozsáhlému výčtu:

- informace o celkové úrovni sluneční aktivity a trendu jejího vývoje v oboru minut, hodin, dnů, týdnů a měsíců, zároveň s údajem, o kterou fázi v rámci dlouhodobých cyklů se jedná /zejména jedenácti-, dvaadvaceti- a osmdesátiletého/,
- informace o vývoji v jednotlivých aktivních oblastech a jejich okolí s důrazem na konfiguraci magnetického pole s cílem učit si představu o struktuře a vývoji struktury útvarů v konvektivní zóně,
- informace o možnosti vzniku slunečních erupcí, zejména protonových a o pravděpodobnosti a předpokládaném směru emise částic z nich,
- informace o poloze, velikosti, tvaru a trendu vývoje koronálních proluk a jejich vazbě na struktury meziplanetárního magnetického pole, zejména jde-li o proluku poblíž aktivní oblasti a vůbec především, jde-li o oblast se zvýšenou erupční aktivitou,
- informace o struktuře magnetického pole v oblasti korony,
- informace o struktuře magnetického pole a proudových systémech v meziplanetárním prostoru /v oblasti s poloměrem přes 1 AU/,
- informace o stavu radiačních pásů Země /naplnění částicemi o různé hmotě, energii a úhlu náklonu/,
- stav zemské ionosféry, především v poldárních oblastech a obzvláště v pásmech poldárních zdří v rozsahu výšek od desítek do stovek kilometrů, dále v nižších šířkách až po rovníkové ve výškách stovek kilometrů,
- informace o tvaru, struktuře a intenzitě polí a proudů v zemské magnetosféře, od nízkozemské vlny a plazmové vlnky až po magnetické anomálie /zejména Jihoatlantičskou a Jižní/,
- informace o intenzitě a typu změn geomagnetického pole, zejména jeho horizontální složky z většího počtu observatoří celého světa, zpracované s ohledem na lokální zvláštnosti vývoje.

Některé z uvedených údajů skutečně máme v různém rozsahu k dispozici, na většinu ostatních budeme muset počkat až do podstatného zintenzivnění výzkumu kosmického prostoru, spolu s přenosem údajů na Zemi a jejich distribuce s minimálním zpožděním. Je jasné, že již jen pro přípravu potřebných výchozích údajů se při budoucí tvorbě spolehlivých předpovědí geomagnetické aktivity v žádném případě neobejdeme bez nepřetržitě pracujících sítí přenosu dat a stálého nasazení výpočetní techniky, mnohdy pracující s údaji v reálném čase.

Vrátíme-li se nyní k současné situaci a omezíme-li se na území ČSSR, můžeme konstatovat, že jsou k dispozici následující údaje a výchozí předpovědi:

- denně nezávisle na lokálních vlivech /např. meteorologických/:
- a/ hodnota relativního čísla slunečních skvrn,
- b/ intenzita výkonového toku slunečního rádiového šumu o vlnové délce 10,7 om /zatím nejlepší ze známých indikátorů sluneční aktivity/,
- c/ informace o typu, rozloze, poloze a erupční aktivitě skupin slunečních skvrn na viditelné části povrchu Slunce,
- d/ informace o výskytech většiny významnějších slunečních erupcí, jejich poloze, optické importanci a doprovodným zářením v rozsahu od rentgenova záření po dekametrové vlny,
- e/ informace o pravděpodobných výronech plazmy na základě analýzy doprovodného rádiového šumu v širokém rozsahu kmítožtů,
- f/ sekundární údaje o slunečních erupcích ve formě hlášení o náhlých ionosférických poruchách,

- g/ informace o vývoji geomagnetické aktivity z řady observa-
tořů, především na severní polokouli, ve formě denních
indexů A_k , tříhodinových indexů K , údajích o době a cha-
rakteru počátku poruchy a o sdílivých poruchách,
 - h/ hodnoty kritických a maximálně použitelných kmitočtů ob-
lasti F2, případně s údajem o útlumu, rozptylu a aktivi-
tě sporadické vrstvy E, opět z řady observatořů, zejména
severní hemisféry, případně i údaj o výšce ionosférických
oblastí,
 - i/ údaje o útlumu a rozptylu radiovln v poldárních a subpoldr-
ních oblastech,
 - j/ údaje o šíření dekametrových vln v globálním měřítku;
- často, ale nikoliv denně:
 - a/ kresby a fotografie sluneční fotosféry, zhotovované většinou
amatérskými prostředky /v rámci sítě FOTOSFEREX, vedené
dr. Ladislavem Křivským, CSc. z AsÚ ČSAV/;
 - zřídka, v silné závislosti na pozorovacích podmínkách:
 - a/ záznamy slunečních magnetometrů, zejména snímky vybraných
aktivních oblastí,
 - b/ snímky sluneční korony /okraj slunečního disku/.

Srovnáme-li tento výčet s předchozím, v němž byly shrnuty
použitelné údaje, vidíme, že o některých klíčových parametrech
můžeme mít v nejlepší případě jen nepřímé, velmi zkrácené in-
formace, navíc bez záruky, že nejde o informace mylné. Situace
jinde ve světě /USA, SSSR/ je jen o málo lepší, a to díky větší
rychlosti a rozsáhlejšímu sortimentu získávaných údajů /typický
příklad: monitorování úrovně slunečního rentgenova záření a re-
gistrace částic na palubách družic GOES/. Je zcela logické, že
v této situaci většina vědeckých a odborných pracovníků může

považovat tvorbu předpovědí za mdlo seriózní a více, či méně otevřeně se jí vyhýbá. To však nemění nic na skutečnosti, ověřené praxí, že předpovědi geomagnetické aktivity na základě v současné době známých údajů, metod a postupů sestavovat lze, a to i přes velkou míru neexistence exaktního odvodu. Velkou a často rozhodující roli hraje dlouhodobá zkušenost autora předpovědí spolu se znalostí příčin a následků a schopností samostatně je posoudit. Ukázalo se, že velmi dobrým médiem je ionosféra, neboť pochody v ní lze bezprostředně sledovat pomocí změn šířeni rádiových vln, přičemž jednotlivé jevy v magnetosféře v ní mají vždy svůj více či méně výrazný, leč specifický odraz. Za situace, že není k dispozici exaktní odvod k sestavení předpovědí geomagnetické aktivity, může mít zvýšení sortimentu zdrojových údajů význam zásadní, ale zvýšení kvantity údajů jen význam podružný. Podstatně důležitější je výběr charakteristického a perspektivního vzorku z dostupných údajů a jeho soustavné sledování a analýzy s tím, že veškeré další údaje mohou být ku prospěchu věci použitelné pro dokreslení situace. Z tohoto hlediska lze některé z jinak výtečně použitelných, ale nikoliv systematicky dostupných údajů /typický příklad: registrace magnetických polí v oblastech slunečních skvrn/ považovat za méněcenné až bezcenné. Zeela rozhodujícím kritériem použitelnosti libovolného údaje je jeho systematická použitelnost při interpretaci v postupně ohápané dynamice vývoje geomagnetické aktivity jako jednoho z jevů celé složité soustavy Slunce - Země.

V ČSSR je v současné době známo a využíváno pět druhů předpovědí geomagnetické aktivity. Jsou to předpovědi jednodenní, třídní, pětidenní, týdenní a přibližně měsíční. V jednotlivých druzích předpovědí jsou uváděny dny s předpokládanou geomagnetickou aktivitou nízkou, lokálně nebo mírně zvýšenou, zvýšenou a vysokou - posledním lze rozumět stádium geomagnetické poruchy.

Jednodenní předpovědi jsou obsaženy v meziměsíčních telegramech URSIGRAM, ve zprávách GEOALERT, které do ČSSR dochází z Boulderu /USA/, Meudonu /Francie/ a Darmstadtu /SRN/.

/Do ČSSR nedochází obdobné údaje ze Sydney a Tokia/.

Předpokládaná úroveň geomagnetické aktivity je popsána jedním /kódovým/ slovem, a to buď MAGNIL, MAGQUJET, MAGALERT MINOR a MAGALERT, v druhých dvou případech s uvedením data, případně i předpokládaného trvání jevu, čímž se s předpovědi stává více-denní.

Třídenní předpovědi pochází z Boulderu, přichází též v URSIGRAMu, a jde o číselné hodnoty předpokládaného indexu A_k v observatoři Fredericksburg v jednotlivých dnech. Zpráva je uváděna kódovým slovem AFRED /A-index Fredericksbur/.

Pětidenní předpovědi pocházejí z Institutu užitě geofyziky v Moskvě, jsou uváděny kódovým slovem MAGPO /v ruštině MAGCHA/ a sestávají z jedné číselnice pro každý den. Údaj je ve stupních / v ruštině balez/ v rozsahu 0 /klid/ až 3 /porucha/, rozšiřovány jsou též sítí URSIGRAMu.

Týdenní předpovědi sestavuje ing. František Janda v AsÚ ČSAV s využitím týdenních předpovědí sluneční aktivity /autor dr. L. Křivský, CSc./ dle kreseb ze sítě FOTOSFEREX, údajů z telegramů URSIGRAM a vlastních pozorování stavu a vývoje podmínek šíření dekametrových vln. Vyřizovány jsou /až na několik výjimek v roce/ každý týden na období následujících 21 až 25 dnů, přičemž údaje pro delší intervalu větší, než týden dopředu, mají jednak charakter předběžné informace, a v druhém případě pokrývají mezeru, která by vznikla absencí předpovědi. Podle možnosti jsou vyřizovány i údaje, se zpožděním obdržené od NASA, zejména synoptické mapy Slunce a z nich vůbec především data o poloze

a tvaru korondlních proluk v období přibližně o jednu otočku Slunce zpět.

Přibližně měsíční předpovědi geomagnetické aktivity vydává dr. Boris Valníček, CSc., vedoucí oddělení KVS AsÚ ČSAV. Jejich základem je přibližně dvacetisedmidenní kvaziperiodicita jevu.

Předpovědi výskytů rádiové poldrní sdě umožňující spojení na VKV z ČSSR

V nejjednodušším možném případě se lze spokojit s touto částí předpovědi geomagnetické aktivity, jež označuje možná data velkých poruch. V příslušných dnech není třeba počítat po auroře během dopoledne a krátce po poledni, neboť tato se nemůže vyskytnout - konfigurace elektrických proudů v ionosféře, na niž je jev vázán, tuto možnost prostě nedává. Opačně je situace odpoledne a pak ještě jednou večer - spíše v pozdějších hodinách a potřeť ráno do východu Slunce. Vyjíměčně se může večerní a ranní sdě spojit v jednu.

Radioaurora je jev velmi častý - ovšem jen v optické blízkosti pásu poldrních sdě /zhruba okolo 67° geomagnetické šířky/, například tedy ve Skandinávii. V letech slunečního maxima nebylo výjimkou, když byla radioaurora pozorována třeba 25 dnů v měsíci. S rostoucí vzdáleností od tohoto pásu se situace mění a v ČSSR jde již o jev řídký, v jižní Evropě o jev vyjíměčný. K tomu, aby proběhla tak intenzivní poldrní sdě, že umožní spojení v pásmech 144 nebo dokonce 430 MHz z oblasti střední Evropy, musí jít o působení velkých energií. Ty mohou být působícím elementárním částečkám dodány jediným možným způsobem - při velké sluneční erupci, tzv. protonové. Při erupci vyvržený oblak plazmy musí být dostatečně velký a rychlý, musí být

braděn meziplanetárním magnetickým polem a nakonec musí svou podstatnou část zasáhnout oblast zemské magnetosféry, která při vzdálenosti jedné astronomické jednotky nemusí být snadným terčem.

Při konkrétní předpovědi pravděpodobnosti výskytu radioaurory v ČSSR tedy vycházíme ze spojení mezi aktivitou aktivních oblastí na Slunci a aktivitou magnetického pole Země v několika předchozích a probíhajících slunečních otočce s cílem odhadnout tvar dráhy částic slunečního větru meziplanetárním prostorem a směr a rychlost jeho změny a s pravděpodobnosti výskytu větších, zejména protonových erupcí v těch oblastech, jejichž spojení se zemskou magnetosférou jsme odhalili. Zejména nesmíme zapomenout na vliv koronálních proluk, poblíž jejichž okrajů je emise plazmy enazší.

Předpovědi změn podmínek šíření v pásmech KV

Průběh podmínek šíření v jednotlivých pásmech KV se pásmo od pásma poměrně značně liší s tím, jak se mění vlivy a mechanismy šíření v závislosti na kmitočtu. Lze říci, že poměrně jednodušší je situace u kmitočtů nad 20 MHz, ale tam nám komplikují situaci zejména letní výskyty sporadické vrstvy E, složitější je to již mezi 10 - 20 MHz, kde se často uplatňují různé druhy šíření a tedy kolísá vliv struktur jednotlivých oblastí ionosféry a začíná se uplatňovat vliv útlumu jejich nižších částí, ale i zde alespoň převládají jednodušší "klasické" skokové druhy šíření. Směrem dolů od 10 MHz mají změny čím dále tím nahodilejší charakter a uvažujeme-li např. šíření na vzdálenosti okolo a přes deset tisíc kilometrů v pásmech 80 a 160 metrů, bude pro něj asi nejpřesnějším označením slovo "galimatyáše". Vedle lokálních vlivů přírodního i umělého rušení nepravidelně se mění

intenzity musíme počítat s velkým útlumem nízkých oblastí ionosféry a různě velikou a proměnlivou rolí jednotlivých druhů šíření ionosférickými vlnovody různých typů - mezi jednotlivými maximy ionizace a pod každým z nich. Podstatnou informací je určení trendu vývoje intenzity sluneční radiace - při jejím vzrůstu převládá v průměru ionizace nad rekombinací a výsledkem je určitý řád a pořádek a proto se můžeme více spolehnout na známé mechanismy šíření. Pakliže ale sluneční radiace klesá, uplatňují se ve větší míře vlivy náhodných fluktuací dějů v magnetosféře a je-li navíc aktivita magnetického pole Země zvýšena, může docházet k řetězu sádnlivě náhodných pozitivních i negativních změn a při jejich vysledování a využití může nejvíce pomoci již jen dostatečná zkušenost a vyzkoušený systém práce na důvěrně známém pásmu. Velkým přínosem může být i znalost okolí amatérských pásem, zejména pokud jde o pravidelně pracující stanice na pevných kmitočtech z oblastí, jež nejsou právě přeplněny radioamatéry.

Konkrétní aplikace předpovědí sluneční a geomagnetické aktivity v předpovědích šíření KV vycházejí především z dále uvedených zvláštností:

- hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů stoupají a klesají při vzestupech a sestupech úrovně sluneční radiace,
- sluneční radiace je většinou úměrná úrovni celkové sluneční aktivity a stoupá při průchodu aktivních oblastí okolím centrálního meridiánu,
- s rostoucí sluneční radiací se v menší míře zvětšuje útlum níže položených oblastí ionosféry v denní době,
- v zimním období je vzestup použitelných kmitočtů v zvláštnosti na míře sluneční radiace mnohem výraznější, než v letním /kdy může být zvláštnost až nevyrazná a snad i v některých případech inverzní/.

- výskyty ionosférických vlnovodů jsou mnohem četnější v oblastech a obdobích aktivity sporadické vrstvy E,
- sporadická vrstva E není přímo závislá na sluneční aktivitě, ale jednotlivé její typy jsou závislé i na geomagnetické aktivitě a dále především na meteorické aktivitě a na meteorologických a orografických vlivech při výrazné sezónní závislosti,
- oblaka sporadické vrstvy E se pohybují v podstatě známými rychlostmi a směry a jsou dobře registrována ionosférickými stanicemi,
- doba od výskytu děje na Slunci po odezvu v magnetosféře a ionosféře je závislá hlavně na délkové heliografické souřadnici jevu a rychlost změny této závislosti je obvykle malá,
- zvýšení aktivity magnetického pole Země v denní době má často za následek tzv. kladnou fázi poruchy šíření, tj. zvýšení hodnot použitelných kmitočtů v širokém rozsahu šířek a množení výskytů ionosférických vlnovodů a hlavně jejich napajeďů,
- obdobné zvýšení znamená pro noční stranu zeměkoule většinou úvodem pokles použitelných kmitočtů /ale při některých druhích poruch výrazný vzrůst/ a výrazné zvýšení útlumu /který může být více než kompenzován tvorbou ionosférických vlnovodů/,
- výskyty kladných fází poruch šíření v období vzestupu sluneční radiace a záporných fází v obdobích jejího poklesu se v účincích podporují, opačné situace se mírně a nevýrazně kompenzují,
- při krátkodobém zvýšení geomagnetické aktivity se může vyskytnout mimořádně pouze kladná fáze poruchy,
- při pomalém nástupu poruchy stoupá pravděpodobnost záporné fáze jako úvodní části poruchy šíření,

- při vzdálenostech nad dva skoky prostorové vlny /osa 2x3500 km, na jih více, na sever méně/ již přestává být dominantním druh šíření skoky mezi zemí a ionosférickou oblastí F, což platí v menší míře pro kmitočty nad 20 MHz, ale v obrovské míře pro kmitočty pod 10 MHz,
- spojení na vzdálenosti přes 10 000 km v pásmech 80 a 40 metrů bez využití ionosférických vlnovodů jsou v amatérských podmínkách nepravděpodobná,
- rádiové vlny mezi dvěma místy na Zemi se téměř vždy mohou šířit po různých dráhách současně,
- šíření kmitočtů nad 15 MHz poldárními oblastmi je prakticky vyloučeno při absenci narázové ionizace částicemi slunečního větru,
- velká výška radiálních pásů v rovníkových oblastech způsobuje soustavně vyšší hodnoty ionizace, než by příslušelo následkům měkkého ultrafialového záření slunečního původu,
- vnitřní radiální pásy ovlivňují ionosféru tropických oblastí, v nichž proto v obdobích zvýšené geomagnetické aktivity hodnoty použitelných kmitočtů ještě dlouho po počátku poruchy stoupají a vznikají i možnosti tvorby ionosférických vlnovodů, použitelných v rozsazích vln od dekametrových po decimetrové,
- většina z výše uvedených závislostí může být v řadě konkrétních situací nepoužitelná, v každé konkrétní situaci ale většina z nich platí,
- "když pán bůh /rozuměj příroda/ dopustí, i motyka spustí", jinými slovy: v období libovolně intenzivní poruchy může být navzdáno spojení DX i zařízením QRP se špatnou anténou, aniž by to mohlo být důvodem k tvrzení, že podmínky šíření, či zařízení nebo anténa za něco stály. Na druhé straně právě takového příhody lze považovat za nejzajímavější.

Použitelných zprávislostí je ovšem více a již jen výčet zde popsaných ukazuje na značný počet stupňů volnosti v činnosti autora předpovědi, což ovšem na druhé straně nelze přehánět. Při množství známých, často pozorovaných zprávislostí, současně s nedostatkem dostatečného sortimentu exaktních pravidel zřetelně stoupá váha vytrvale získávaných a utřídovaných zkušeností. Na tomto místě se autor tohoto příspěvku bez uzardění přiznává, že jemu samému trvalo plných šest měsíců každotýdenního sestavování předpovědi, než přestal /jak doufá/ páchat hrubé chyby.

Zdůvěr

Sestavování předpovědí šířené v ČSSR není zdaleka ojedinělé, řídí je ale počet předpovědí, sestavovaných pro radioamatéry. Řadu let jsou u nás dobře známy předpovědi W1AW /Propagation Forecast Bulletin/, vysílané 3x - 4x denně CW, RTTY a SSB, z nichž čerpá i síť amatérských spravodajství v NSR /Deutschland-Rundspruch des DARC, u nás dobře slyšitelná díky KDØAFZ, DKØAU, DLØDN, DLØDW, DL9AH aj./ a na údajích z USA je zprávislý i OE1WHS, jehož můžete slyšet každou neděli v 0925 UTC AM na 6155, 7170 a 9770 v pětiminutovém pořadu "Funkwetter". Z profesionálních předpovědí jsou u nás lehce dosažitelné dvandotihodinové a pětidenní předpovědi sovětské, vysílané třikrát denně, včetně neděle, na čtyřech kmitočtech KV stanic REM4 /na zdůvěr velmi obsáhlého meteorologického spravodajství, obsahujícího např. i konzultace ke snímkům meteorologických družic/. Na všech těchto zdrojích jsou do značné míry nezprávislé naše předpovědi, vysílané ve čtvrtek a v pondělí z OK3KAB, v nedělním OK-DX kroužku OK1HH a příležitostně i ve středu z OK1CRA, jež vyohrázejí opět z informací především československého původu, nevyhýbaje se ovšem hodnotným informacím odjinud. Záleží jen na Vás, jak je budete využívat.

Literatura:

- Křivský, L.: Týdenní předpověď sluneční aktivity v ČSSR. Zborník referátov z celoslovenského slnečného a rádioastronomického seminára - Prešov, apríl 1981, str. 52 - 71
- Křivský, L.: Říše hvězd 59, 1978, 95
- Křivský, L.: Kosmos 9, 1978, 85
- Janda, Fr.: Šíření rádiových vln, jeho změny a předpovědi, AR A 11/81, str. 28-29, 12/81, str. 27-28 a 1/82 str. 31-32
- Janda, Fr.: Od slunečního větru k poldrnfí zdří. RZ 7-8/82, str. 15-27
- Janda, Fr.: Děje na Slunci a jejich důsledky v ionosféře, červenec 1982. RZ 10/82, str. 6-11
- Janda, Fr.: Šíření krátkých vln ionosférickými vlnovody, RZ 11-12/82, str. 11-16
- Zevakina R. A., Sergějenko N. P.: Ionosfernoje prognozirovanije, Moskva, Nauka, 1982.

Použité zkratky:

- AR A - Amatérské rádio, řada A /červená/, vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství Naše vojsko, Praha
- RZ - Rádioamatérský zpravodaj, vydává ÚV Svazarmu - Ústřední radioklub ČSSR, člen Mezinárodní radioamatérské unie /IARU/.

TECHNIKA DRUŽICOVÉHO PROVOZU

Miroslav Kasal, OK2AOK

1. Úvod

Radioamatérský provoz přes kosmické retranslatory umístěné na umělých družicích Země je jedním z nejmodernějších oborů naší činnosti. Kromě obvyklé radosti z navázání spojení na velké vzdálenosti, nám přináší poučení v nových oborech radioelektroniky a také astrodynamiky, neboť pro úspěšnou práci je třeba znát, kdy je družice v našem dosahu a kde se při tom nachází.

Připomeňme si, že kosmická éra lidstva započala startem prvního Sputniku 4.10.1957 a první Oscar byl vypuštěn 12.12.1961.

2. Pohyb družice

Po navedení umělé družice na oběžnou dráhu se družice pohybuje vesmírem setrvačností. Pohybuje-li se v blízkosti tělesa o značné hmotnosti, v našem případě Země a můžeme-li zanedbat vliv ostatních nebeských těles, platí pro její pohyb tři Keplerovy zákony:

1. Družice se pohybuje po elipse v jejímž jednom ohnisku je těžiště soustavy Země - družice.
2. Plochy opsané průvodičem r , ohnisko - družice jsou za jednotku času stejné.
3. Druhá mocnina doby oběhu se má k sobě jako třetí mocnina velké poloosy oběžné dráhy.

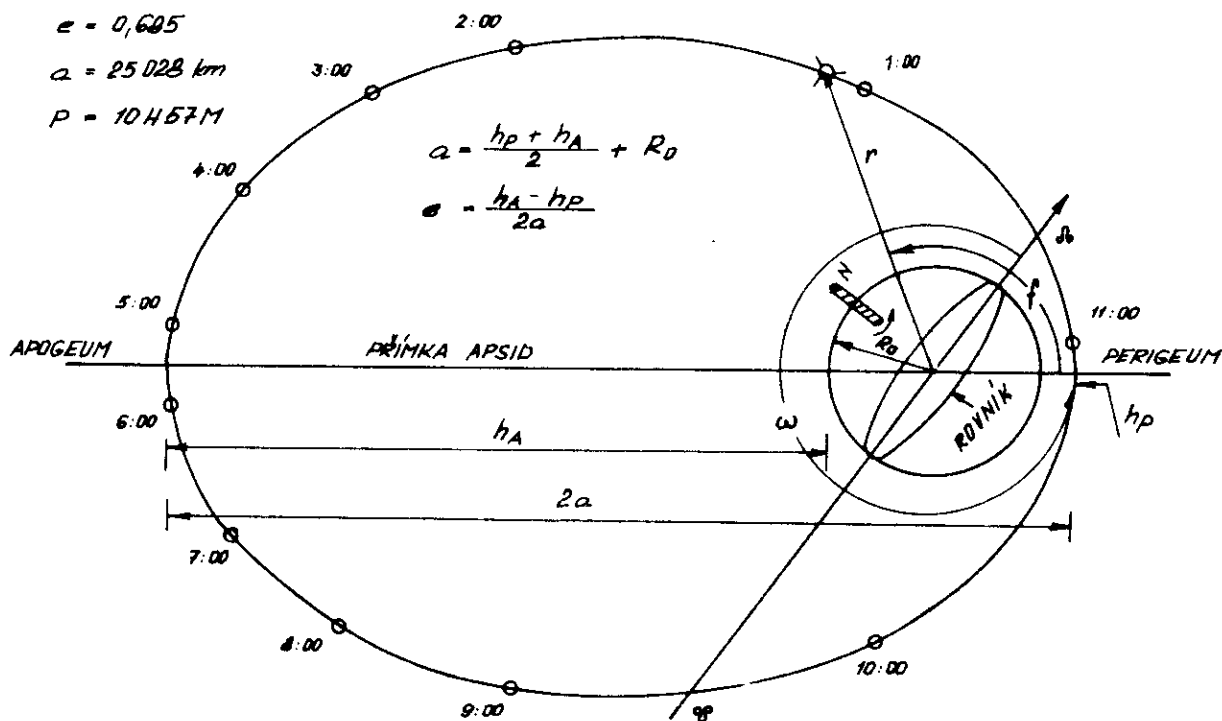
Vzhledem k zanedbatelné hmotnosti družice vůči hmotnosti Země splývá těžiště soustavy se středem Země.

Spojnicí bodů v nichž se družice nejvíce přiblíží k Zemi - perigeum a nejvíce se od Země vzdálí - apogeum, nazýváme přímkou apsid a leží na ní hlavní poloosa dráhy a , obr.1. Mírou protáhlosti oběžné dráhy je číselná výstřednost, nebo-li excentricita e . Pro uzavřenou oběžnou dráhu může e nabývat hodnot $0 < e < 1$, přičemž v limitních případech $e=0$ se jedná o dráhu kruhovou a při $e=1$ je již dráha otevřená s parabolickým tvarem. Prakticky vzato hovoříme o kruhové dráze tehdy, když $e \ll 1$ např. pro RS6 je $e \approx 0.005$ a pro A08 $e \approx 0.0007$. Vztahy mezi délkou hlavní poloosy a , excentricitou e a výškou družice v apogeu a perigeu h_A, h_P jsou zřejmé z obr.1, na dráze předpokládané pro družici Phase IIIA. Je třeba si uvědomit, že pohyb družice po oběžné dráze je nerovnoměrný, jak vyplývá z 2.Keplerova zákona a to tím více, čím je větší e ,

neboť pro okamžitou rychlost družice platí vztah:

$$v_e = \sqrt{\mu \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)} \quad /2.1/$$

kde μ je gravitační parametr Země 398 600,3 [km³, s²].
 Např. pro dráhu na obr.1 je rychlost v perigeu 9,2 km/s, zatímco v apogeu pouze 1,7 km/s. Nerovnoměrnost pohybu je zřejmá z časové stupnice.



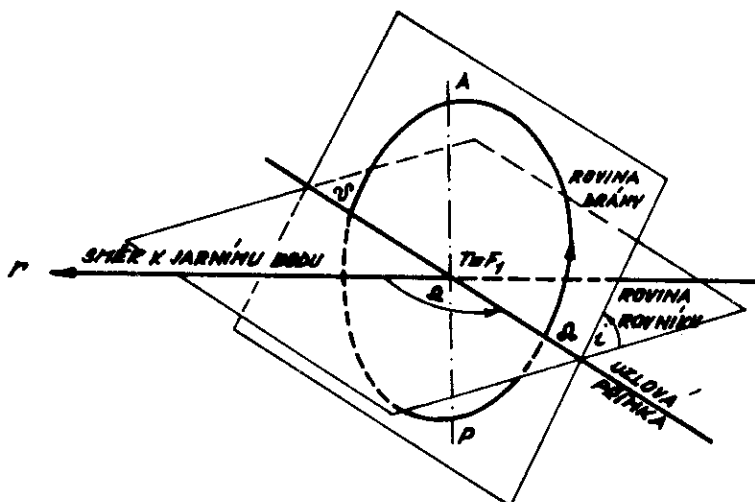
Obr.1. Dráha družice Phase IIIA

Všechny body dráhy leží v jedné rovině, kterou nazýváme rovinou dráhy. Úhel i , který svírá tato rovina s rovinou rovníku, se nazývá sklon dráhy, neboli inklinace. Je-li $i=0^\circ$, jde o rovníkovou dráhu, při $i=90^\circ$ hovoříme o dráze polární. Je-li $i < 90^\circ$, pohybuje se družice na východ a tedy ve směru otáčení Země, což je výhodné z hlediska menší relativní rychlosti vůči pozemskému pozorovateli. V tomto případě nazýváme dráhu přímou a naopak při $i > 90^\circ$ dráhu zpětnou.

Průsečnici roviny dráhy a roviny rovníku nazýváme uzlovou přímkou a body, v níž dráha protíná rovinu rovníku, výstupný uzel Ω při přeletu z jižní polokoule nad severní a sestupný uzel ω při přeletu opačným směrem.

Úhel Ω , mezi směrem k jarnímu bodu / ve kterém se nachází Slunce při jarní rovnodennosti / a výstupným uzlem dráhy, se nazývá délkou výstupného uzlu, obr.2.

Úhel ω , který svírá průvodič perigea s průvodičem výstupného uzlu, je označován jako argument perigea.
 Parametry a, e určují velikost a tvar dráhy,
 i, ω, Ω určují polohu dráhy v prostoru.



Obr.2. Orientace dráhy v prostoru

Známe-li dále okamžik t a jemu odpovídající polohu družice na oběžné dráze, můžeme jednoznačně určit polohu družice pro libovolný časový okamžik. Obvykle se okamžik t vztahuje k průchodu perigeem / popř. apogeem nebo výstupným uzlem-EQX/. Za zmínku stojí případ, kdy je poloha družice určena obecným bodem - referenční epochou a střední anomálií.

Referenční epocha je čas vyjádřený ve dnech od počátku roku a to tak, že celá část znamená pořadové číslo dne a desetinná část čas od počátku toho dne. Např. 25,04149305 znamená 25. den. Desetinnou část vynásobíme 24 a dostaneme 0,9958332, tzn. nula hodin, protože je celá část menší než jedna. Vynásobíme-li desetinnou část posledního čísla šedesáti, dostaneme 59,749992 minut. A znovu desetinnou část vynásobíme šedesáti a obdržíme 44,99952 sekund. Referenční epocha 25,04149305 tedy znamená časový okamžik 25.ledna v 0 hodin 59 minut 44,99952 sekund.

Střední anomálie M vychází z definice středního pohybu N , který je definován jako počet obletů v jednom dni. Např. střední pohyb pro A08 je udán $N=15,08942179$. Dělíme-li počet minut za den t.j. 1440 středním pohybem N , obdržíme periodu P , v našem případě $P=95,431092$ minut. Z periody P snadno stanovíme velikost hlavní poloosy dráhy ze vztahu

$$a = \left[\mu \left(\frac{P}{2\pi} \right)^2 \right]^{\frac{1}{3}} \quad [\text{km, s}] \quad /2.2/$$

Během jedné periody P opiše průvodič r úhel 360° . Půměrně tedy opiše úhel za jednotku času, ve které je vyjádřena perioda

$$n = \frac{360^\circ}{P} \quad , \quad /2.3/$$

kde n je střední pohyb vyjádřený v úhlové míře. Násobíme-li n časem měřeným od průchodu perigeem, dostaneme střední anomalii

$$M = n \cdot t \quad . \quad /2.4/$$

Střední anomalie je tedy úhel průvodiče r fiktivního bodu na oběžné dráze, v němž by se družice nacházela, kdyby průvodič opsal za jednotku času vždy stejný úhel během celé periody. Někdy se střední anomalii říká též fáze obletu. Abychom mohli stanovit skutečnou polohu družice, musíme pro dané M řešit Keplerovu rovnici

$$E = M + e \sin E \quad , \quad [\text{rad}] \quad /2.5/$$

kde E je excentrická anomalie.

Rovnice /2.5/ je transcendentní a řešíme ji iterací, tak, že na pravé straně dosadíme místo E nejprve M , vypočteme E_1 , dosadíme do pravé strany a vypočteme E_2 . Postup opakujeme tak dlouho, až je rozdíl $|E_{n+1} - E_n|$ menší než požadovaná přesnost. Hodnotu E_{n+1} potom považujeme za E a vypočítáme pravou anomalii f

$$f = 2 \arctg \left(\sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \cdot \tg \frac{E}{2} \right) \quad . \quad /2.6/$$

Pravá anomalie je úhel mezi hlavní poloosou a průvodičem bodu, v němž se nachází družice, měřený od perigea obr.1. Tím je pro danou referenční epochu /časový okamžik/ poloha družice jednoznačně určena.

Zatím jsme hovořili o idealizované situaci, kdy na pohyb družice má vliv pouze gravitační pole Země, která má navíc tvar ideální koule. Na pohyb družice má však vliv celá řada rušivých faktorů. Např. na nízkoleťící družice na kruhové dráze /A09-Uosat, A08/ má největší vliv odpor horních vrstev atmosféry. Při výšce družice větší než 800 km začne převládat vliv tlaku slunečního záření. Oba vlivy působí na družici snižováním její výšky a v důsledku /viz rovnici /2.1/ kde $a=r/$ ke zvyšování rychlosti. V predikcích se proto vliv těchto faktorů vyjadřuje zrychlením středního pohybu. Zploštění Země způsobuje zejména stáčení přímky apsid, což není příliš významné u přibližně kruhových drah, ale u eliptických, kromě stálé změny největšího dosahu, dojde k výměně poloh apogea a perigea /u Phase IIIA se počítalo asi za 7 let/. Má-li dráha sklon $63,4^\circ$ ke stáčení přímky apsid nedochází a takovou dráhu mají družice Molnija. U vysokých eliptických drah se uplatňuje zvláště v okolí apogea přitažlivost ostatních těles, zvláště Slunce a Měsíce. Všechny tyto vlivy způsobují, že se parametry dráhy během

času mění a dlouhodobé predikce je nutné více či méně korigovat.

Vezměme nyní soubor Keplerovských prvků dráhy pro predikci družice RS7 z časopisu AMSAT Satellite Report č. 43, 1982 jako příklad.

RS7

Element Set #	59	soubor č.
Ref. Epoch	82 271,51863001	ref. epocha
1.st Der.Mean Motion	0,00000100	zrychlení stř. pohybu
Inclination	82,9576	sklon dráhy i
RAAN	123,1984	délka výst. uzlu Ω
Eccentricity	0,0021161	čís. výstřednost e
Arg. of Perigee	248,2804	arg. perigea ω
Mean Anomaly	111,6003	střední anomálie M
Mean Motion	12,08668327	střední pohyb N
Rev.* of Ref Epoch	3444	čís. obletu v ref. epoše
Date of Predict	30.Sept.82	datum predikce

Střední anomálie v tomto souboru se vztahuje k výstupnému uzlu. Poznáme to podle toho, že součet střední anomálie M_{EQX} a argumentu perigea ω je 360° . Pro kruhovou dráhu je pravá anomálie rovna střední a pro výstupný uzel je $f_{EQX} = 360^\circ - \omega$ a tedy $f_{EQX} + \omega = 360^\circ$.

Referenční epocha představuje okamžik 28.září 1982 /271.den v roce 1982/ 12 H 26 M 49,633 S a protože je vztažena k M_{EQX} je to čas křížení rovníku T_{EQX} .

Zeměpisnou délku Λ_{EQX} na které prolétá družice rovinou rovníku, zjistíme z rovnice

$$\Lambda_{EQX} = \Omega - S \quad /2.7/$$

kde S je hvězdný čas odpovídající EQX, vyjádřený v úhlové míře. Z hvězdářské ročenky zjistíme, že 28.září 1982 odpovídá $T_{EQX} = 12 \text{ H } 26,8 \text{ M UT}$ hvězdný čas 12 H 54,7 M. Protože se Země právě jednou otočí za 23,9347 hod. a čas 12 H 54,7 M = 12,912 hod. je

$$S = \frac{360^\circ}{23,93447} \cdot 12,912 = 194,21^\circ$$

a

$$\Lambda_{EQX} = 123,1984^\circ - 194,21^\circ = -71,01^\circ E = 71,01^\circ W$$

Zjistili jsme tedy z Keplerovských prvků dráhy nám obvyklé údaje pro predikci družice RS7

datum	číslo obletu	UT	EQX
28.9.1982	3444	12.27	71° W

Dále můžeme stanovit periodu P

$$P = \frac{1440}{N} = \frac{1440}{12,08668327} = 119,1393841 \text{ min}$$

a z rovnice /2.2/ velkou poloosu a

$$a = \sqrt{398600,3 \left(\frac{119,1393841 \cdot 60}{2 \cdot 3,14} \right)^2} = 8020,4 \text{ km}$$

U eliptické dráhy se bude číslo obletu měnit při průchodu perigeem nikoli při EQX.

Tento příklad je uveden v souvislosti s tím, že s velkou pravděpodobností bude stejným způsobem vysílat údaje o parametrech své dráhy družice Phase III B, jedním ze svých majáků [2].

Pro kruhové oběžné dráhy lze pro zjišťování okamžité polohy družice a směrování antén doporučit OSCARlocator [3] jako nejjednodušší a nejrychlejší způsob. V případě eliptické dráhy je situace složitější [1]. S přijatelnou přesností však vyhoví katalog asi 24 drah pro různá EQX. Potřebné údaje pro takový katalog, lze vypočítat pomocí programů publikovaných v [2], kde je program v jazyku Basic, nebo v [9] pro TI 59. Program pro HP41C je k dispozici u autora příspěvku. Vzorová dráha je vypočtena s parametry: $a = 25014 \text{ km}$, $e = 0,6835$, $i = 57^\circ$, $\omega = 206^\circ$, $T_{\text{max}} = 0 \text{ H O M}$, $A_{\text{max}} = 0^\circ$ v hodinových intervalech pro pozorovatele v souřadnicích $\lambda = 16,6^\circ$ a $\varphi = 49,2^\circ$ /Brno/. Jednotlivé řádky znamenají:

CAS - čas od T_{max} v H.M

CAS-P - čas od průchodu perigeem v minutách

DELKA - } souřadnice bodu na Zemi, v němž je družice v

SIRKA - } nadhlavníku - subsatellite point

AZ.- } azimut a elevace pro směrování antén

EL.- }

VZDAL.- vzdálenost družice od pozorovatele v km, záporné znaménko značí, že družice je nedosažitelná - EL. < 0

Kromě pohybu na oběžné dráze se družice zpravidla více nebo méně otáčí kolem vlastní osy, případně několika os. Tento pohyb je však specifický pro tu kterou družici a souvisí se způsobem stabilizace polohy, pokud je nějaký použit /např. Uosat Oscar 9 - výsuvným závažím a elektromagnety, Phase III naopak poměrně rychlou rotací kolem krátké osy/. Vliv rotace družic RS na práci přes převaděče je rozebrán v [5].

CAS: -2.46
 CAS-P: 0.00
 DELKA: 236.52
 SIRKA: -21.57
 AZ: 296.67
 EL.: -66.74
 VZDAL.: -13312.33

CAS: 1.14
 CAS-P: 240.00
 DELKA: 348.74
 SIRKA: 11.01
 AZ.: 220.77
 EL.: 38.17
 VZDAL.: 35727.26

CAS: 5.14
 CAS-P: 480.00
 DELKA: 314.25
 SIRKA: 39.94
 AZ.: 282.46
 EL.: 37.77
 VZDAL.: 31239.88

CAS: -1.46
 CAS-P: 60.00
 DELKA: 3.85
 SIRKA: -30.77
 AZ.: 168.93
 EL.: -9.97
 VZDAL.: -19124.73

CAS: 2.14
 CAS-P: 300.00
 DELKA: 338.87
 SIRKA: 18.34
 AZ.: 238.02
 EL.: 40.10
 VZDAL.: 37549.08

CAS: 6.14
 CAS-P: 540.00
 DELKA: 315.04
 SIRKA: 49.19
 AZ.: 294.25
 EL.: 41.30
 VZDAL.: 24009.57

CAS: -0.46
 CAS-P: 120.00
 DELKA: 5.32
 SIRKA: -9.50
 AZ.: 167.07
 EL.: 18.51
 VZDAL.: 26488.84

CAS: 3.14
 CAS-P: 360.00
 DELKA: 329.19
 SIRKA: 25.20
 AZ.: 254.45
 EL.: 39.51
 VZDAL.: 37530.55

CAS: 7.14
 CAS-P: 600.00
 DELKA: 345.48
 SIRKA: 56.93
 AZ.: 304.51
 EL.: 59.95
 VZDAL.: 12511.00

CAS: 0.14
 CAS-P: 180.00
 DELKA: 358.05
 SIRKA: 2.35
 AZ.: 204.73
 EL.: 31.86
 VZDAL.: 32071.34

CAS.: 4.14
 CAS-P: 420.00
 DELKA: 320.49
 SIRKA: 32.19
 AZ.: 269.26
 EL.: 38.13
 VZDAL.: 35534.00

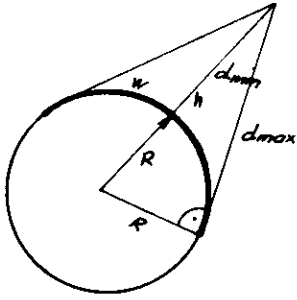
CAS: 8.14
 CAS-P: 660.00
 DELKA: 81.60
 SIRKA: -33.45
 AZ.: 129.67
 EL.: -45.07
 VZDAL.: -11105.82

3. Základy telekomunikace přes družicové převaděče

Maximální dosah družicového převaděče závisí především na výšce družice nad Zemí obr.3. Jestliže je např. výška družice 35 000 km je maximální komunikační dosah 18 042 km. Dosazením do /3.1/ můžeme vypočítat i maximální komunikační dosah při spojení EME /h = 370 000 km/ 19 796 km. V grafu jsou současně vyneseny i největší a nejmenší vzdálenost družice od pozemské stanice v komunikačním dosahu v závislosti na výšce h.

V dalším závisí komunikační dosah na elektrických parametrech převaděče a technickém vybavení pozemských stanic. Uvažujme družicové spojení v jednom směru, kdy jsou obě stanice od družice stejně vzdáleny obr.4. Všechny veličiny si vyjádříme v dB, popřípadě v dBm, pokud se jedná o výkony /úroveň vůči lmW, 1W = 30dBm/. Výkon užitečného signálu budeme pro jednoduchost uvažovat jako výkon nosné vlny při provozu CW. Pro výkon signálu na vstupním konektoru přijímače stanice B, můžeme potom napsat

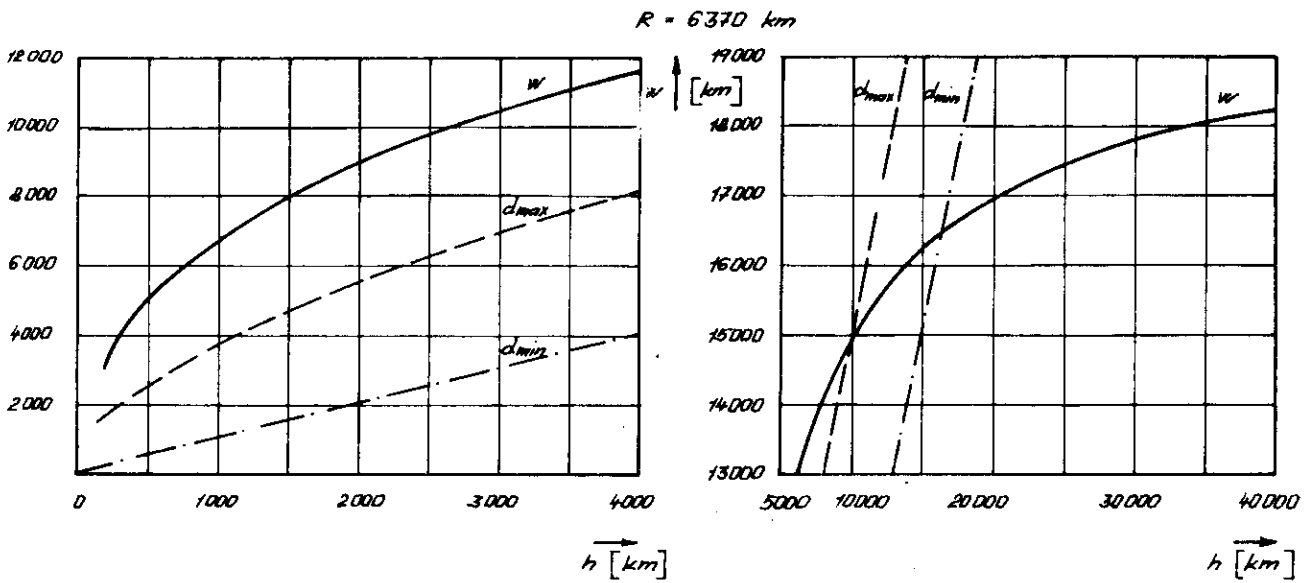
$$S = P_{Tx} + G_{Tx} + L_1 + G_{PRx} + A + G_{PTx} + L_2 + G_{Rx} \quad |3.4|$$



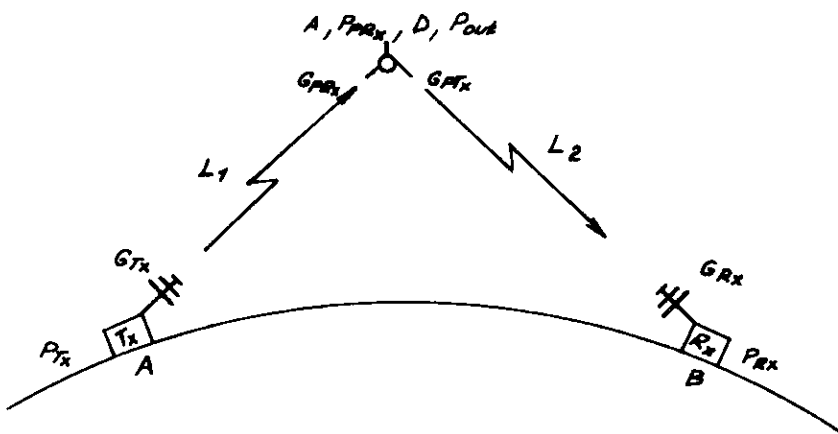
$$w = \frac{4\pi R}{360^\circ} \cdot \arccos \frac{R}{R+h} \quad (3.1)$$

$$d_{max} = (R+h) \sin \left(\arccos \frac{R}{R+h} \right) \quad (3.2)$$

$$d_{min} = h \quad (3.3)$$



Obr.3. Závislost komunikačního dosahu na výšce družice



Obr.4. Schéma družicového spojení

kde P_{Tx} je výkon vysílače stanice A,
 G_{Tx} zisk vysílací antény stanice A,
 L_1 ztráty šířením směrem k družici,
 G_{PRx} zisk přijímací antény převaděče,
 A výkonové zesílení převaděče,
 G_{PTx} zisk vysílací antény převaděče,
 L_2 ztráty šířením směrem k Zemi,
 G_{Rx} zisk přijímací antény stanice B.

Uvažujme dále mód U / B / 145 / 435 MHz družice Phase III B v okolí apogea $d=35\ 000$ km. Výkon vysílače stanice A nechť je 20 W, tzn. $P_{Tx} = 43$ dBm a zisk vysílací antény $G_{Tx} = 10$ dB. Ztráty šířením vypočteme ze vztahu

$$L = 20 \log \left(\frac{\lambda}{4\pi d} \right) \quad 13.5/$$

Pro $\lambda = 0,7$ m a $d = 35 \cdot 10^6$ m obdržíme

$$L_1 = 20 \log \left(\frac{0,7}{4\pi \cdot 35 \cdot 10^6} \right) = -176 \text{ dB} .$$

Zisk obou antén převaděče pro práci v okolí apogea je uváděn 10 dB, tj. $G_{PRx} = 10$ dB a $G_{PTx} = 10$ dB. Zpracování signálu převaděčem si v našich úvahách zjednodušíme na výkonové zesílení A. Podle měření v AMSAT DL jsou parametry převaděče $F = 2$, $P_{out} = 50$ W PEP a AGC začne pracovat při úrovni -10 dBm, šířka pásma převaděče je $B_1 = 150$ kHz s činitelem tvaru 1.16. Z šumového čísla šířky pásma můžeme stanovit prahovou citlivost převaděče P_{PRx} [6]

$$P_{PRx} = 10 \log \frac{kT_0 \left(\frac{T_a}{T_0} + F - 1 \right) B}{1 \cdot 10^{-3}} \quad 13.6/$$

kde k je Boltzmannova konstanta $1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K

T_0 absolutní teplota okolí

T_a šumová teplota antény, kterou pro anténu namířenou k nebi můžeme přibližně uvažovat

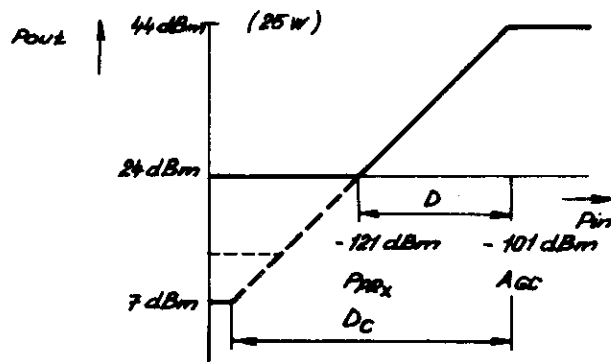
f [MHz]	30	145	433
T_a [K]	1500	200	70

Po dosazení dostaneme

$$P_{PRx} = 10 \log \frac{1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 290 \left(\frac{70}{290} + 2 - 1 \right) \cdot 150 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^{-3}} = -121 \text{ dBm} .$$

Šumová teplota přijímací antény bude patrně větší, protože anténa bude mířit k Zemi. Vzhledem k tomu, že křivka selektivity převaděče je na bocích velmi strmá /činitel tvaru 1.16/, můžeme počítat, že šumová šířka pásma je shodná s šířkou pásma převaděče B_1 . S ohledem na působení AGC si lze činnost převaděče představit podle obr.5. Počítáme přitom, že plnému vybudení převaděče 50 W PEP odpovídá $P_{outef} = 25$ W. Zesílení převaděče pro signály v dynamickém rozsahu D potom je

$$A = P_{outef} - (P_{PRx} + D) = 44 \text{ dBm} - (-121 \text{ dBm} + 20 \text{ dB}) = 145 \text{ dB} \quad 13.7/$$



Obr.5. Zjednodušená závislost výstupní úrovně převaděče na vstupní

Ztráty šířením směrem k Zemi vyčíslíme opět z /3.6/ tentokrát pro $\lambda = 2\text{m}$

$$L_2 = 20 \log \left(\frac{2}{4\pi \cdot 35 \cdot 10^6} \right) = -167 \text{ dB} .$$

Porovnáním s L_1 vidíme, že spoj k Zemi má o 9dB menší ztráty. Tento fakt souvisí s předpokladem, že anténa pro 2m má větší tzv. účinnou plochu než anténa pro 70cm.

Přijímací anténa stanice B, nechť má zisk rovněž $G_{Rx} = 10\text{dB}$ a po dosazení do /3.4/ dostaneme úroveň signálu na vstupu přijímače stanice B

$$S = 43 \text{ dBm} + 10 \text{ dB} - 176 \text{ dB} + 10 \text{ dB} + 145 \text{ dB} + 10 \text{ dB} - 167 \text{ dB} + 10 \text{ dB} = -115 \text{ dBm}$$

Nyní stanovíme z /3.6/ prahovou citlivost přijímače stanice B. Budeme přitom předpokládat $F = 3$, $B_2 = 3\text{kHz}$ a $T_a = 200\text{K} / 146 \text{ MHz}$

$$P_{rx} = 10 \log \frac{1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 290 \left(\frac{200}{290} + 3 - 1 \right) 3 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^{-3}} = -135 \text{ dBm} .$$

Na vstupu přijímače stanice B se však také objeví šum převaděče

$$N' = P_{Prx} + A + G_{PTx} + L_2 + G_{Rx} . \quad /3.8/$$

Tento šumový signál má však šířku spektra $B_1 = 150\text{kHz}$. Protože šířka pásma přijímače stanice B je $B_2 = 3\text{kHz}$, bude detekovaný šum převaděče

$$N = N' - 10 \log \frac{B_1}{B_2} \quad /3.9/$$

Po dosazení do /3.8/ a /3.9/ dostaneme

$$N' = -121 \text{ dBm} + 145 \text{ dB} + 10 \text{ dB} - 167 \text{ dB} + 10 \text{ dB} = -123 \text{ dBm}$$

$$N = -123 \text{ dBm} - 10 \log \frac{150 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-3}} = -123 \text{ dBm} - 17 \text{ dB} = -140 \text{ dBm} .$$

Je tedy šumový výkon z převáděče odpovídající šířce pásma B_2 na vstupu přijímače 5dB pod úrovní vlastního šumu přijímače stanice B. Nicméně oba výkony se sečtou $-135\text{dBm} = 3,16 \cdot 10^{-17}\text{ W}$ a $-140\text{dBm} = 1 \cdot 10^{-17}\text{ W}$ tzn. $4,16 \cdot 10^{-17}\text{ W} = -133,8\text{ dBm}$ a celková úroveň šumu na vstupu přijímače bude

$$N_c = -133,8\text{ dBm},$$

na níž se šum převáděče projeví zvýšením šumu o 1,2dB. Konečně výsledný poměr S/N

$$S/N_{[\text{dB}]} = S - N_c = -115 - (-133,8) = 18,8\text{ dB} \cdot \quad /3 \cdot 10/$$

Redukce šumového výkonu převáděče pozemským přijímačem /3.9/ umožní stanici B přijímat signál s odstupem $S/N = 0\text{dB}$, ačkoli v převáděči je tento signál 10,8dB pod úrovní šumu /teoreticky až 17dB/.

Přesto, že je tento výpočet zjednodušený dává dobré použitelné výsledky. Pro srovnání AMSAT DL uvádí za jinak stejných podmínek potřebný výkon 51,5dBm pro odstup $S/N = 20\text{dB}$ na přijímací straně.

4. Provoz přes amatérské družice

Úvodem tohoto odstavce poznamenejme, že základem úspěšné práce přes družice je perfektně fungující "downlink". Kromě přijímače se to týká hlavně antén [7]. kruhová polarizace a to i pro "uplink" je oproti lineární polarizaci vždy citelné zlepšení /i v případě, že anténa na družici je polarizována lineárně/. Přijímač je lepší, čím je citlivější a má strmější křivku selektivity. Používání malých šířek pásma pro CW však příliš výhodné není, vzhledem k proměnnému Dopplerově posuvu kmitočtu. Kvalitu přijímací části zařízení prověřujeme nejlépe přímo poslechem družice, ovšem nikoli, když je družice vůči nám v optimální poloze, ale pravidelně kontrolujeme, zda družici posloucháme od východu /AOS/ po západ /LOS/ a to pokud možno i v případě velmi nízkých obletů, kdy je družice nad obzorem pouze několik minut.

Dobrá odolnost přijímače proti přetížení se projeví i zde, lepší snášenlivostí s vysílačem pro "uplink". Pokud však zjistíme i sebemenší pokles citlivosti přijímače při zaklíčovaném vysílači, je třeba nalézt kudy signál proniká a příčinu odstranit. Obvykle je pronikání signálu způsobeno vazbou mezi anténami. V tom případě zařadíme na vstup přijímače dolnofrekvenční propust /např. článek π/u módu J pak hornofrekvenční propust. Pokud používáme pro příjem předzesilovač, měl by být takový filtr automaticky na jeho vstupu. Stanice, které tento problém podcení se při provozu okamžitě projeví. Mají-li k dispozici velký výkon, býva-

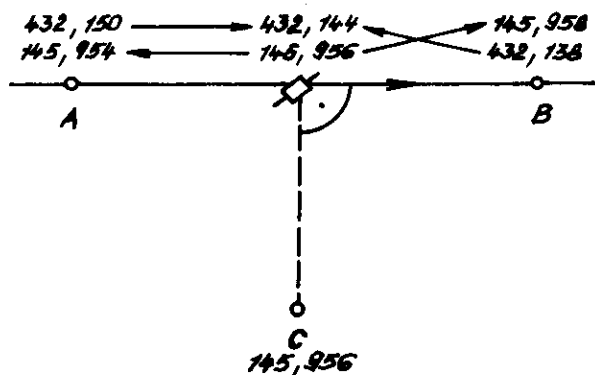
jí v převaděči velmi silné oproti ostatním a nelze je přerušit, např. při volání výzvy nebo při spojení, které je za normálních podmínek duplexní. Mimo jiné kazí práci druhým, neboť v důsledku působení AGC převaděče snižují jeho citlivost. Mají-li k dispozici pouze malý výkon, projevují se v převaděči stále projíždějícími hvizdy, jak se marně snaží nalézt vlastní signál. Přijímací anténu pro mód A musí řada stanic řešit kompromisně. Zatímco pro malé elevační úhly je nejlepší směrovka, lze ze všesměrových antén doporučit celovlnnou vodorovnou smyčku ve vzdálenosti $\lambda/4$ nad odraznou plochou.

Na vysílací straně bychom měli mít možnost dosáhnout doporučené hodnoty EIRP, což je součin výkonu vysílače a zisku antény. Optimální se jeví použití vysílací antény s přibližně stejnou směrovostí jako u přijímací cesty, protože směrování přijímací antény podle síly signálů je pak stejně citlivé. Řada stanic /např. na módu A pro blízké oblety /dosahuje potřebné hodnoty EIRP se všesměrovou anténou a při všesměrové přijímací anténě se nemusí o směrování starat. Na druhé straně pro družici na vysoké dráze, kdy je pohyb družice v okolí apogea velmi pomalý, lze doporučit kvalitní směrovky. Máme-li možnost dosáhnout doporučené hodnoty EIRP, je nutné, abychom měli možnost plynule regulovat výkon vysílače, protože při blízkých obletech je potřeba výkon značně redukovat /se čtvercem podílu vzdáleností/. Při provozu SSB je výhodné, můžeme-li pro naladění QZF vysílat pohotově nosnou /např. zmáčknutím klíče/. Při provozu na módu J je obvykle nutné na výstup vysílače zařadit dolnofrekvenční filtr [10].

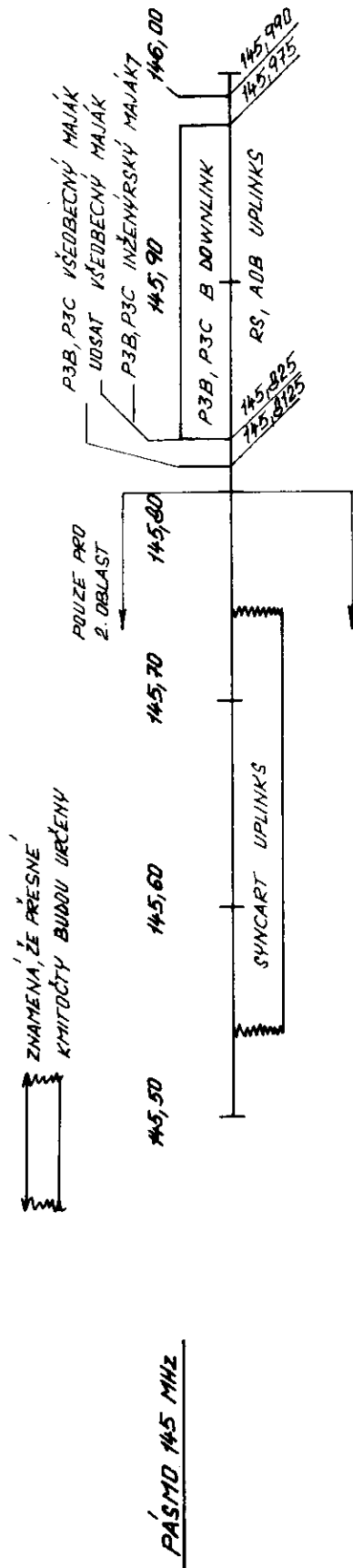
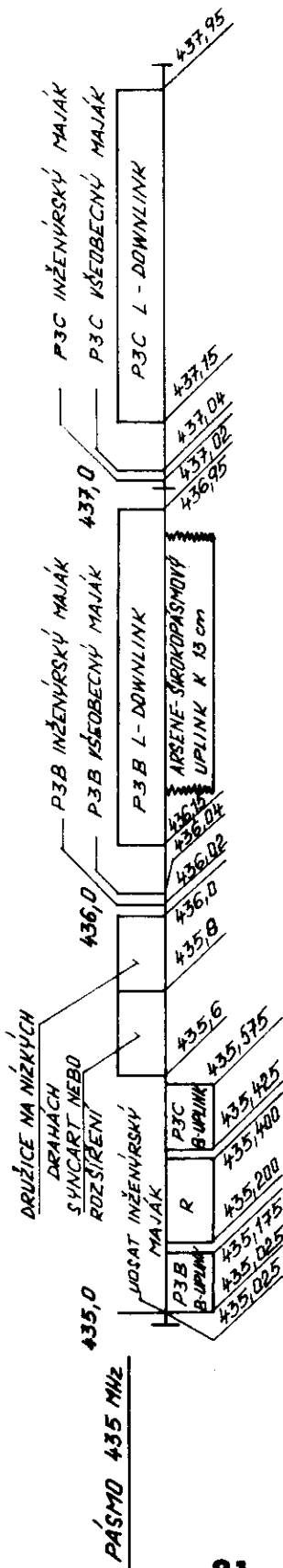
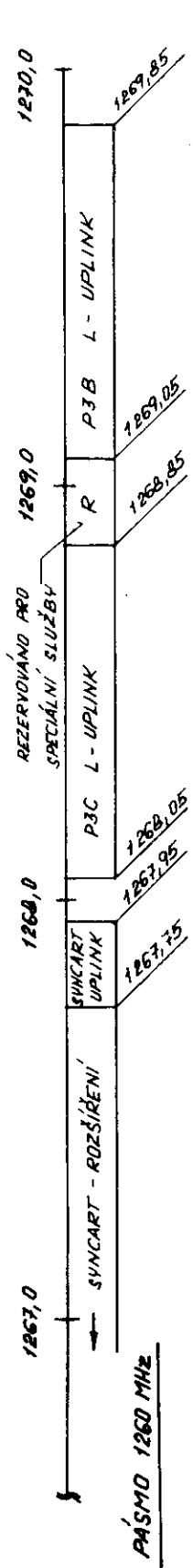
Podívejme se nyní, jak se uplatňuje při spojení Dopplerův posuv kmitočtu, který je dán vztahem

$$f_d = \frac{v \cos \theta}{c} f_r \quad , \quad 4.1/$$

- kde v je rychlost družice,
 θ - úhel mezi vektorem rychlosti /tečna k oběžné dráze/ a spojnici družice s pozorovatelem,
 f_r - vysílací kmitočet,
 c - rychlost světla.



Obr.6. Dopplerův posuv kmitočtu při spojení



KMHITOSTOVÝ PLÁN AMSAT PRO PROJEKTY 1981 - 1986

Uvažme, jak se projeví Dopplerův posuv na kmitočty korespondujících stanic přes převaděč A07/B, obr.6. Dráha družice prochází nadhlavíkem obou korespondujících stanic A a B a družice je právě mezi nimi. Dopplerův posuv kmitočtu nechť je pro stanici A -6kHz a pro stanici B $+6\text{kHz}$ na 432MHz . Na 145MHz bude třikrát menší, tj. $\approx 2\text{kHz}$. Stanice A dává výzvu na kmitočtu $432,150\text{MHz}$, převaděč ho přijímá jako $432,144\text{MHz}$ a protože invertuje, vyšle ho jako $145,956\text{MHz}$. Stanice A se poslouchá zpět na $145,154\text{MHz}$ a stanice B slyší A na $145,158\text{MHz}$, zapne vysílač a naladí se QZF, její vysílač přitom bude na kmitočtu $432,138\text{MHz}$. Stanice C, která je ve směru kolmém na dráhu družice, poslouchá obě stanice na kmitočtu $145,956\text{MHz}$.

V příloze je uveden kmitočtový plán AMSATu 1981-6 [12] .

7. Závěr

V souvislosti s družicemi patří k radioamatérské činnosti ještě celá řada dalších např. pokusy s družicí Uosat-Oscar 9, práce s roboty, poslech a vyhodnocování telemetrie dopplerovská měření obletových parametrů apod. Z kmitočtového plánu AMSATu vyplývá i pestrá budoucnost v nejbližších letech. Kromě tradičních módů A, B, J budou využívány vyšší UHF pásma. Startovat budou určitě také nové sovětské družice RS a ISKRA. AMSAT rovněž připravuje projekt PACSAT-družice pro rychlý přenos informací v číslicové formě. Je tedy dost toho na co se těšit a připravovat ?

Rád bych poděkoval Ondrovi OK3AU za některé podněty, které mi pomohly při sestavování tohoto příspěvku a za zapůjčení literatury. Dík patří i mé manželce Mileně za nakreslení obrázků a pomoc při psaní rukopisu.

8. Literatura

- [1] OK1BMW : Eliptická dráha družice Phase 3. RZ 5/1980
- [2] W3IWI : Basic Orbits. Orbit, March/April 1981
- [3] Lála, P., Vitek, A.: Malá encyklopedie kosmonautiky. Mladá fronta, Praha 1982
- [4] Vanýsek, V.: Základy astronomie a astrofyziky. Academia, Praha 1980
- [5] UA3CR : Osobnosti QSO čerez isz. Radio, 7/1982
- [6] OK1BMW : Než odstartuje Oscar. RZ 6/1972
- [7] OK1BMW : Antény pro spojení přes družicové převaděče. RZ 9/74
- [8] OK1BMW : Navigační pomůcka pro Oscar 6. RZ 4/1973
- [9] Molnár, J.: TI 59 program tracks satellites in elliptical orbits. Electronics, October 6, 1981
- [10] OK3AU : Dolný priepust pre vysielateľ na 145 MHz. RZ 5/1979
- [11] Caramanolis, S.: Oscar. Caramanolis Verlag, Munich 1976
- [12] AMSAT Satellite Report, roč. 1982
- [13] Radioamatérský zpravodaj, rubrika Oscar
- [14] G4GPQ : Terminology guide for newcomers. Oscar News, AMSAT-UK č. 36

Petr Touřín OK1PEW
Emil Marešek OK2KZR

Plánování pokusů o MS spojení

Pokud jste se rozhodli si MS spojení vyzkoušet a úspěšně jej dokončit, doporučujeme pracovat v době maxima činnosti nějakého dobrého roje. Pro první pokusy jsou vůbec nejlepší srpnové Perseidy. Z ostatních lze ještě doporučit denní roj ψ - Perseidy v červnu, Orionidy v listopadu, Geminidy v prosinci a Quadrantidy v lednu. U posledně jmenovaných však pozor na ostré maximum, pouze několik hodin! Pokud jste vybaveni na cw, pracujte raději tímto druhem provozu. Optimální vzdálenost protistanice je 1000 - 1600 km. Zvolte si protistanici dobře vybavenou a na MS zkušenou. Z mnoha úspěšně pracujících stanic můžeme doporučit: F1JG a F1FHI pro SSB, pro cw F6DWG, F80P, G3WZT, G4DEZ, G4IGO, G4IJE, GM3WCS, GM4CXM, GW3NYY, LA1K, LA2PT, LA6CU, LA7KK, LA9BM, OH2BBF, OH3MF, OH5LK, ON5EX, PA2VST, PAØOOM, PAØRDY, UA3LAW, UA3MBJ, UB5ICR, UK5IDT, UB5JIN, UC2ACA, UO5OGF, UO5OGX, UQ2GFZ, UR2GZ. Tyto stanice budete jistě přijímat v mnoha silných odrazech. Aby i Vds bylo slyšet, je třeba pracovat s výkonem alespoň několik desítek W. Byla uskutečněna spojení i s 10 W, ale s QRP to ani nezkoušejte. Anténa stačí na úrovni PAØMS. Pokud Vaše QTH není příliš vhodné pro provoz na VKV, přihlídněte k potřebným elevačním úhlům a podle toho zvolte vhodný směr a vzdálenost protistanice. Směrování antény není přímo na protistanici, ale trochu odohylené od přímého směru na opačnou stranu, než se nachází radiant roje. To je potřebné zvláště u dlouhých dobře směřujících antén nebo u několikandrobého anténního systému. Potřebné odsměrování a elevační úhel zdivít na výšce radiantu nad obzorem a na vzdálenosti protistanice a zjistíte je z následující tabulky:

Výška radiantu nad ob- sorem /°/	Vzdálenost protistanice /km/:			
	800	1000	1400	1800
	o d s m ě r o v d n ě /°/			
20	5	5	5	5
30	10	5-10	5-10	5
40	10-15	10	10	5-10
50	15-20	15	10-15	10
60	25	20	15-20	nedoporučuje se
elevační úhel /°/	12-10	8-5	6-3	2-0

Elevační pchel je v nepřímém poměru k výšce radiantu nad obsorem. V tabulce je tedy v prvním řádku nejvyšší hodnota a postupně klesá.

Směr a výšku radiantu roje zjistíme z jeho denního průběhu v přílohách 1 ÷ 9, které jsme pro nejlepší roje zakreslili do obsorníkových kružnic. Výpočet je proveden pro místo se zeměpisnými souřadnicemi 50° s.š. a 15° v.d., čas v UTC. Místo, kde se radiant v určitou dobu nachází, je určeno zeměpisným azimutem na obvodu kružnice /S = 0°, V = 90°, J = 180°, Z = 270°/, výšku radiantu udává vzdálenost od obsorníkové kružnice. Na rozdíl od astronomického zobrazení je zde použito projekce na zemský povrch, podobně jako u běžných zeměpisných map.

Pro zjištění nejvhodnější doby pro MS spojení v určitém směru doporučujeme vyrobit si nendrobnou grafickou pomůcku. Denní průběhy rojů z příloh 1 ÷ 9 si obkreslete na tužší papír

a vyrobte si průsvitku, tak jak je nakreslena na obr. 1. Středy obou pomůcek otočně spojte. Potom natočením průsvitky na azimut protistanice zjistíte vhodnou dobu pro MS spojení pro daný roj. Na obr. 2 je nakreslena sestava pomůcky, choi-li pracovat se stanicí z Moskvy /azimut 55° / přes meteorický roj Orionid. Vhodná doba pro spojení je mezi $22 \div 02$ UTC nebo $07 \div 09$ UTC. Domluví si tedy spojení např. na $00 \div 02$ hod. UTC. Radiant je v té době v časti B, odsměrují tedy směrem z B, azimut tedy zmenší. Výška radiantu v té době je mezi $40^\circ - 50^\circ$. Podle tabulky a pro vzdálenost 1600 km je odsměrování asi 10° , anténu tedy směrují na azimut $40^\circ \div 50^\circ$. Při volbě času mezi $07 \div 09$ UTC /radiant v časti A/ by směrování antény vycházelo na 65° .

Tečkovaná oblast v průsvitce není vhodná pro spojení nad 1500 km, elevační úhel pro tyto vzdálenosti je okolo 0° a méně. V rozsahu vzdáleností 800 \div 1500 km můžete využít celou oblast průsvitky, vč. vytečkované časti.

Podle různých autorů se uváděné vhodné doby pro určité směry radikálně liší. Někde se doporučuje směr na stanicí kolmý ke směru na radiant a výška nad obzorem 45° , jinde směry souhlasné a co nejmenší výška radiantu nad obzorem. V současné době je vyjasnění těchto nesrovnalostí obsahem našich MS pokusů, ale zde uvedená pomůcka vychází z praxe ověřené mnoha úspěšnými spojeními a ukazuje se jako nejoptimálnější pro stanice v uvedených vzdálenostech a pro dobré roje.

Pro zkušenější a na MS systematicky pracující operátory uveřejňujeme obsahlou tabulku meteorických rojů, která je převzata z Hvězdičské ročenky /HR/ 1983 a doplněna o některé další roje z dalších pramenů. Pro všechny roje jsme spočítali azimuty východu a doby východu, kulminace a západu v době

maxima činnosti roje. Tabulka rojů v HR 83 je nove upravena, a proto se držíme této nové úpravy. Jednotlivé rubriky obsahují: Nászev roje, čas zašdtku, maxima a konce aktivity roje ve tvaru den, zlomek dne, měšíc. Maximum je platné pro letošní rok 1983. Oprava pro jiné roky je +0,25 dne pro rok přestupný /Rp/ do 28. února a -0,75 dne po 1. březnu; -0,5 dne pro Rp+1; -0,25 dne pro Rp+2. Následují rovníkové souřadnice roje rektascence α a deklinace δ ve stupních. V rubrice Charakter roje jsou maximálně 3 údaje oddělené lomítky. Čísla vyjadřují frekvenci /četnost/ roje v maximu. "0" značí méně než 1 met.hod⁻¹, "1" je 1-10 met.hod⁻¹, "2" zn. 10-100 atd.

Malým písmenem je označen charakter maxima /doba, po kterou frekvence převyšuje polovinu maximální/:

- o - značí ostré maximum /do 0,5 dne/,
- v - výrazné maximum /do 2 dnů/,
- d - definované maximum /do 7 dnů/,
- p - ploché maximum /více než 7 dnů/.

Velká písmena označují podíl drobných šdstit v roji:

- A - malý podíl,
- B - průměrný podíl /srovnatelný se sporadickými meteory/,
- C - poměrně vysoký podíl drobných šdstit /pro MS provoz méně vhodné/.

V další rubrice je uvedena geocentrická rychlost v km.s⁻¹. Následuje doba a směr východu radiantu nad obsor UTC/azimut, doba kulminace UTC/max. výška nad obsorem a doba západu roje. Azimut západu je 360° - azimut východu. Roje, označené v rubrice východ "o" jsou sirkumpolární /během dne nezapadají/.

V rubrice západ je u těchto rojů uddna nejmenší výška radiantu nad obsorem v době kulminace +12 hod.

V tabulce jsou uvedeny všechny nám známé roje. Úplný seznam rojů /Cookův/, nám nedostupný, obsahuje údaje o 375 rojích.

Není vyloučeno, že některé z nich z astronomického hlediska ne příliš atraktivní /zvl. denní roje/ jsou vhodné pro MS spojení. Pokud se s nějakým takovým setkáte a budete-li znát jeho rovníkové souřadnice a dobu činnosti, můžete zjistit jeho denní průběh pomocí grafické pomůcky /obr. 3/. Ta Vám poslouží i v případě zdjmu o některý roj z uvedené tabulky, který není zakreslen v příloze. Obr. 3 představuje průmět rovníkové souřadnicové sítě do obzorníkové sítě na 50° s.š. "Z" označuje zenit /nadhlavník/"SP" severní pól. Obzorníková kružnice je silně vytažena, slabé soustředné kružnice se stří. "Z" udávají výšku nad obzorem. Přímký procházející bodem "Z" udávají zeměpisný azimut. Silně vytažená síť se středem "SP" jsou rovníkové souřadnice. Deklinace δ nám určuje "rovnoběžku" v této síti, hodinový úhel "t" nám udává "poledník", jehož dělení je po 15-ti stupních. O tolik se Země otočí za 1 hodinu. Je-li dán v prostoru bod /hvězda či radiant roje/, pak během dne vykonává zřetelný pohyb po obloze, odpovídající elipse o dané deklinaci, pohybuje se tedy po určité "rovnoběžce". Např. radiant roje Comaberenicidy má deklinaci $\delta = +20^\circ$ a dne 15. 1. kulminuje v 03.50 UTC. V tuto dobu bude tedy v průsečíku elipsy ozn. $+20^\circ$ a hod. úhlu $t=180^\circ$. V obzorníkových souřadnicích tedy azimut 180° , výška nad obzorem 60° . Každou hodinu se posune o $t=15^\circ$, takže v 04.50 hod. bude v průsečíku elipsy $+20^\circ$ a $t=195^\circ$ atd., až v 11.30 hod. / $t=cca\ 295^\circ$ / protne obzorníkovou kružnici a bude zapadat v azimutu cca 302° . Zpětným pohybem od kulminace zjistíme pohyb roje na opačné straně a jeho výhled.

Pokud neznáme dobu kulminace, vypočteme si, kde se v určený den radiant nachází v 00.00 hod. UTC podle vzorce:

$$t = d \cdot \frac{360}{365,25} - (\alpha + \lambda)$$

kde: d je počet dní od počátku jara /21. 3./,

α je rektascence,

λ je zeměpisná délka /kladná na východ, záporná na západ od 0° /.

Budeme-li počítat se stejným roje, potom:

$$t = 300 \cdot \frac{360}{360,25} - 186 + 15 = 124,69^\circ = 125^\circ$$

Víme tedy, že 15. 1. v 00.00 hod. UTC je radiant na $t = 125^\circ$ a z průsečíku s elipsou $\delta = +20^\circ$ vycházíme na obě strany a zakreslíme denní průběh roje. Toto lze řešit i početně bez použití pomůcky na obr. 3.

Potřebné vzorce jsou:

$$z_{\min.} = \delta + \varphi - 90$$

$$\sin z = \sin z_{\min.} - \cos \delta \cdot \cos \varphi \cdot |\cos t - 1|$$

$$\sin A = \frac{1}{\cos z} \cdot \cos \delta \cdot \sin t$$

kde $z_{\min.}$ výška radiantu nad nebo pod obzorem při $t = 0^\circ$

z výška radiantu nad nebo pod obzorem při určitém t

δ deklinace roje v rovníkových souřadnicích

φ zeměpisná šířka

t hodinový úhel

A zeměpisný azimut v obzorníkových souřadnicích

Pro roj Comaberenicidy při $\varphi = 50^\circ$ s.š. nám vychází:

$$z_{\min.} = +20 + 50 - 90 = -20^\circ$$

$$\sin z = \sin -20^\circ - \cos 20^\circ \cdot \cos 50^\circ \cdot [\cos 124,7^\circ - 1] = 0,60585043$$

$$z = 37,3$$

$$\sin A = \frac{1}{\cos 37,3^\circ} \cdot \cos 20^\circ \cdot \sin 124,7^\circ = 0,97119855 \text{ ve II.kvadr.}$$

$$A = 103,8^\circ$$

Nyní vypočteme z a A pro hod. úhly t s odstupňováním po 15 na obě strany až k záporným hodnotám z .

Vypočtené hodnoty zapíšeme do následující tabulky:

UTC/hod/	20	21	22	23	00	01	02	03
$t / ^\circ /$	64,7	79,7	94,7	109,7	124,7	139,7	154,7	169,7
$z / ^\circ /$	+0,2	8,9	18,1	27,8	37,3	46,3	53,9	58,9
$A / ^\circ /$	58,2	69,3	80,3	91,5	103,8	118,4	137	161
	04	05	06	07	08	09	10	11
	184,7	199,7	214,7	229,7	244,7	259,7	274,7	289,7
	59,8	58,2	49,3	40,7	31,3	21,7	12,3	3,3
	188,8	214,7	235,2	251,1	264,1	275,6	286,6	297,6
								309,2

Při nejistotě určení absolutní hodnoty azimutu /v blízkosti 90° a 270° / si vypočtu hodnotu výrazu:

$$\frac{\sin z \cdot \sin \varphi}{\sin \delta}$$

Je-li výsledek menší než 1, je azimut v I. nebo IV. kvadrantu, je-li výsledek větší než 1, je azimut ve II. nebo III. kvadrantu. Vypočtené hodnoty α a A použijeme pro zakreslení denního průběhu roje do obzorníkové kružnice.

Na zdvěr ještě několik slov pro ty, kteří si myslí, že bez mohutného výkonu nelze na MS pracovat. Praxe ukazuje, že některé stanice slyšíte v kteroukoliv dobu, bez ohledu na polohu radiantu roje. Musíme si ale uvědomit, že výkony těchto stanic jsou několik set W až několik kW. Antény většinou 4x9FT apod. Pokud takto vybavená stanice směřuje někde k Vám pod nízkým elevačním úhlem, pak odrazy od ionizovaných stop k Vám přicházejí ze všech možných směrů a pod velkými elevačními úhly. Každá sebelepší anténa přijímá signál s určitým potlačením i mimo hlavní vyzářovací lalok a tak tyto signály můžete přijímat, ale asi těžko budete s podstatně menším výkonem slyšení. Abyste nebyli sklamaní a od dalších pokusů odrazení, volte vhodné doby pro spojení jak bylo doporučeno a budete úspěšní i s menšími příkony. I tak nelze na MS žádná spojení předem prohlédit za jisté a pokud se Vám podaří na první pokus, budete spokojeni, ale pokud se Vám na první pokus nepodaří, neoufejte a zkuste to znovu. Například spojení s UK3AAC se nám podařilo až na 6. pokus a bylo to jejich první spojení s OK na 144 MHz. Dostatek trpělivosti je první a hlavní podmínkou pro práci na MS.

Využití MS v praxi

Spojení odrazem od meteoritických stop /MS/ je velmi rozšířeno v celé Evropě, méně však u nás. Z uvedeného důvodu a pro praktické využití poznatků načerpaných v předchozích odstavcích považujeme za vhodné popsat způsoby navazování MS spojení a otevřít tak tento druh spojení pro co největší část našich stanic

schopných pracovat na VKV. Proceduru obvyklou při MS spojení upravuje dokument přijatý komisí "B" na zasedání v Mis-koloi pod označením M/T 28 - Meteor Scatter QSO Procedure. Jeho znění pak reprodukuje OK3AU ve svém článku v RZ 3/79. Bylo by vhodné, aby si každý nový zájemce o tento druh provozu, článek prostudoval. Jelikož existuje dostupný pramen, budu se problémy MS provozu zabírat spíše z praktického hlediska.

Spojení MS je možno navazovat zejména CW a SSB. Existuje i možnost využití RTTY, ale není nám známo, že by byl tento druh provozu využitelný. Zvláštní charakter MS šíření vyžaduje od stanice zvláštní způsob navazování spojení, jakož i organizaci celého průběhu. Odrazy jsou ponejvíce krátké /od vteřinových, výjimečně i kolem minuty/ proto je nutné zvýšit sdělovací rychlost a sdělovaný obsah snížit na nezbytné informace. Stanice o sobě ví jen v době odrazu, proto je nutné co nej- přesněji dle kmitočtu. Pro dobré využití času v relacích je nutné přesné odečítání času relací. Při provozu CW a pěti- minutových relacích se ještě nějaká vteřina strátí, ale při provozu SSB a relacích jedninutových nebo kratších je bez- podmíněně nutné mít čas úplně přesný.

Vlastní spojení se navazují buď jako dohodnutá předem, k tomu slouží buď kmitočty EU-VHF NET, který je 14,345 MHz, zde velká většina stanic pracujících MS své spojení dohodne předem, buď sami, nebo prostřednictvím svých managerů, dle je možno spojení dohodnout předem písemným stykem. Toto se provádí delší dobu před uvažovaným termínem pro pomalost písemného sty- ku. Zde platí zásada, že spojení je možno dohodnout na pevně stanovený termín. Není dobrou vizitkou stanice, když se na dohodnutý sked nedostaví. Ztrácí pak pověst spolehlivé stanice. Dle se navazují spojení nedomluvená /random contact/, pro kte- ré jsou vymezeny následující kmitočty:

144,100 - 144,110 MHz - relace 5 min. CW

144,145 - 144,150 MHz - relace 1 min. CW

144,200 - 144,210 MHz - relace 1 min. SSB

144,400 - 144,410 MHz - relace 1 min. SSB

Kmitočet pro spojení předem domluvená QSO vybíráme tak, abyhom se vyhnuli často používaným kmitočetům v pásmu. Často stanice vyžadují použít kmitočet, pro který mají krystal, či jsou se svými kolegy v blízkosti na něm dohodnutí pro omezení vzájemného rušení. Délka relací je obvyklá 1 a 5 minut, ale v poslední době se stále více, zvláště při SSB, prosazují relace kratší /30 i 15 sekund/, což je výhodné v případě zachycení delšího odrazu. Pak je možno provozem BK QSO kompletně dokončit i na jediný odraz - burst. Ze stejného důvodu se domlouvá i krátký poslech během vlastní relace /např. po 15 sec/. Zde je nutno znovu vyzdvihnout nutnost přesného odečítání času.

Rychlost při CW se volí taková, aby ji obě stanice mohly vyslat i přijmout. Obvykle v rozmezí 500 - 1000 LPM /písmen za minutu/. Při provozu random není dobré využívat největší rychlosti.

Při provozu SSB je obvykle používána angličtina, ale je možno při QSO, která jsou předem dohodnuta, použít i řeč jinou /několik QSO jsme provedli rusky/. Písmena se obvykle nehlasují, vyslovují se foneticky, ale i zde není situace zcela jednoznačná. Na kmitočtech random se stále objevují stanice, které, zřejmě z důvodů správného zachycení, své značky hlasují podle mezinárodní hláskovací tabulky. Ještě jedna zvláště důležitá poznámka. Raději mluvit pomalu, ale SROZUMITELNĚ! Skedy se obvykle plánují na CW dvouhodinové, na SSB hodinové. Začíná se obyčejně v sušou hodinu UT, pro lepší využití času sbývajícího po QSO pro random. První periodu začínají stanice z jihu a výhodu.

System předvádění reportů:

Report při CW i SSB je dvoumístný číselný kód.

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. číslo - délka odrazu | 2. číslo - síla signálu |
| 2 - do 5 vteřin | 6 - S1 - S3 |
| 3 - 5 - 20 vteřin | 7 - S4 - S5 |
| 4 - 20 - 120 vteřin | 8 - S6 - S7 |
| 5 - delší jak 120 vteřin | 9 - S8 a více |

Report během QSO *n i k d y n e m ě n í m e !*

Postup relací:

1. Volání protistanice - G4IJE OK2KZR /opakujeme celou relaci/
2. Přijaté znaky /oba/ - OK2KZR G4IJE 27 27
3. Přijaté znaky a report G4IJE OK2KZR R28 R28 ...
4. Přijat potvrzující report /svůj znak a řadu osmi R/
G4IJE RRRRRR.....
5. Přijata řada RRRRR RRRRRRRR OK2KZR

Spojení končí přijetím řady R na obou stranách. Stanice, která začne vysílat řadu R jako druhá, pokračuje nejméně tři relace, aby bylo jisté, že protistanice řadu R přijala.

Při provozu SSB se řada R vysílá slovně jako slovo ROGER. Nejen podle našich skutečností, je potvrzování SSB spojení nejnadhavější součástí části QSO. Chybějící údaje je možno vydat vysíláním písmenové řady.

Jedná se o výzvu k opakování:

- | | |
|---------------------------|---------------|
| BBB - oba volací znaky | SSS - report |
| MMM - můj volací znak | OOO - všechno |
| YYY - všichni volací znak | |

Používání technika:

Co do potřebného vybavení stanice, jak již bylo řečeno, pro spojení s dobrými stanicemi při solidní aktivitě meteorického roje a střední vzdálenosti, postačí vybavení většiny našich stanic /25 W VF 10 el. YAGI - tedy např. FT225RD a PAØMS/. Pro vzdálenou MS práci je pak dobře dovybavit stanicí alespoň 100 W PA a případně předzesilovačem k anténě s mírou šumu kolem 1dB. Pro spojení na velké vzdálenosti je pak třeba větší anténní systém. Naproti tomu při středních vzdálenostech dávají menší anténa více odrazů.

Jak již bylo řečeno, co nejpřesněji odečítání času. Buď dobré číslicové hodiny, případně krystalem řízené hodiny /osvědčily se dobře seřízené elektronické budíky PRIM QUARTZ nebo RUHLA. Čas je možno kontrolovat podle některé stanice udávající přesný čas /OMA/.

Pro spojení CW je nutný elektronický klíč s pamětí dvěkrát bez časové prodlevy mezi začátkem a koncem nahraného textu nepřetržitě schopný uklíčovat asi 1 000 LPM bez zkreslení značek. Pro příjem CW alespoň magnetofon, který má možnost změny rychlosti nejméně čtyřikrát nebo lépe s elektronickou regulací otáček a s dobře pracujícím počítadlem, abyohom nahraný odraz mohli lehce najít a případně zpomalit. Jelikož signál se po zpomalení posune kmitočtově směrem k hloubkám, nahradíme na vysokém tónu nebo je možno používat směšovač s vyšším kmitočtem /4 KHz/. Ještě lepší je případně obrazovkový displej.

Pro přesné určení kmitočtu číslicová stupnice nebo přesný kalibrátor s seřizovaným spektrem po 10 KHz.

Několik dobrých rad na sdvěr:

- Než uskutečníme své první QSO via MS, zkusíme si v době dobrého meteoritického roje poslouchat na kmitočtech pro random nebo na kmitočtu nějaké blízké stanice, abychom se naučili odrasy slyšet.
- Než vyjedeme "naostro" při CW, necháme si kvalitu signálu posoudit od blízké stanice, zda je signál čitelný. Ne každé zařízení "umí" uklíčovat vysokou rychlost bez splynutí nebo vynechávání značek.
- Pro MS spojení si vedeme solidní záznam, kde značíme každý odraz a odlišujeme délku a sílu. Záznam nám pomůže při vyhodnocování odrazů a informování stanice po QSO o počtu a kvalitě odrazů.
- Naučíme se nezsměrné trpělivosti a spojení opakuje klidně i několikrát, než je kompletní.
- Neodmítáme protistanice, když jejich QRA čtverec již máme. Nelze pouze brát, ale musíme i rozdávat.
- Některým stanicím kmitočty během spojení ujíždí nebo se nahladí ne zrovna přesně. Když stanici delší dobu neslyšíme, je vhodné zvolna odčítat RIT. Nikdy se však na stanici nedolaďujeme, jestliže nám odpovídá. Mohli bychom ji ztratit.
- Na každý sked přijdeme, a to přesně. Jinak se může stát, že o nás nebude zájem a budeme bráni jako nespolehlivá stanice.
- Ve spojení budeme čestní. Jestliže nemáme všechny potřebné údaje a čas skedu je u konce, přiznáme, že spojení není kompletní a klidně si ho zopakujeme. Pak se MS QSO nestanou pro Vás pouze houbou za novými QRA.

*Když budeme takto pracovat, pak rádi sedneme k zařízení
ne proto, že chceme pouze udělat nový QRA, ale proto, že si
chceme udělat pěkné MS spojení a získat tak nový radioamatér-
ský záznam.*

Mnoho pěkných spojení tímto druhem provozu přeje kolektiv

O K 2 K Z R

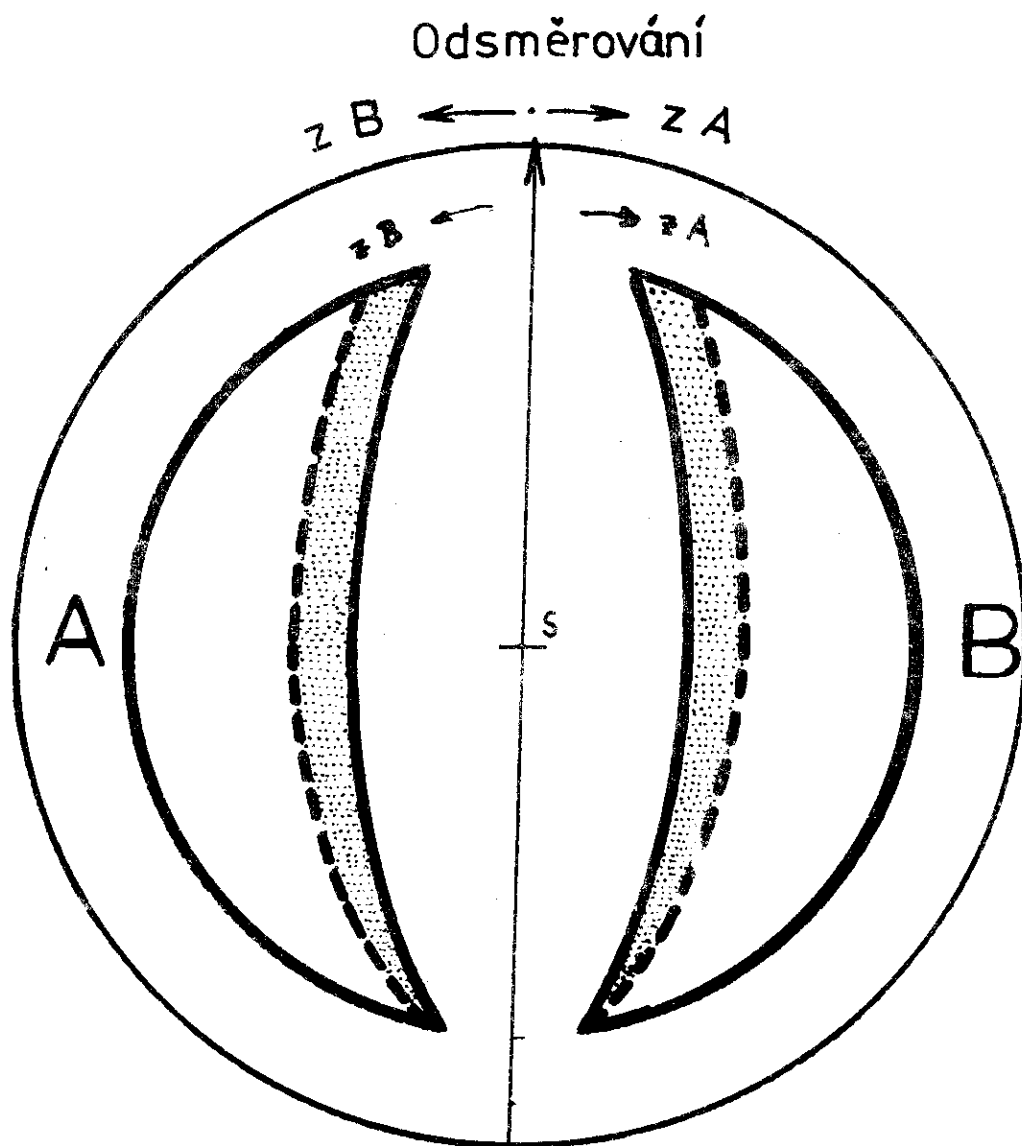
Název	od	max	do	α	δ	Charakter	V	Východ UTC/Az	Kulm. UTC/ β MAX	záp. UTC/ β MIN
Quadrantidy	2. 1.	3,6. 1.	4. 1.	229,9°	+48,4°	2-3/o/B	43	o	07.30/88,4°	min.8,4°
α -Orlonidy	2. 1.	10. 1.	21. 1.	88°	+ 8°		21	15.00/88°	21.35/48°	04.15
δ -Aurigidy	6. 1.	14. 1.	26. 1.	89°	+53°	B - C	21	o	21.25/87°	min.13°
Comaberenicidy	12. 1.	15. 1.	21. 1.	186°	+20°		66	20.05/58°	03.05/60°	11.30
δ -Canceridy	14. 1.	17. 1.	22. 1.	126°	+20°	C?	30	16.00/58°	23.40/60°	07.25
δ -Leonidy	3. 2.	26. 2.	23. 3.	157°	+17°	B?	26	15.40/63°	23.05/57°	06.30
γ -Virginidy	1. 3.		19. 3.	173°	+ 6°	1/B?	27	16.55/81°	23.25/46°	05.50
Virginidy	5. 3.		18. 4.	196°	- 4°	1/C?	34	18.05/96°	23.50/36°	05.30
κ -Serpentidy	1. 4.		7. 4.	230°	+17°		46	18.05/63°	01.35/56°	09.00
δ -Draconidy	25. 3.		15.44.	284°	+68°	C?	29	o	05.10/72°	min.28°
Lyridy	21. 4.	22,4.4.	24. 4.	271,6°	+33,3°	2/V/A	49	17.40/31°	03.20/73,3°	12.35
α -Bootidy	15. 4.	27. 4.	12. 5.	219°	+18°	1	23	15.45/61°	23.20/58°	06.50
ψ -Bootidy	20. 4.	2. 5.	12. 5.	241°	+50°	1	16	o	00.30/90°	min.10°
η -Aquaridy	20. 4.	3,4. 5.	12. 5.	335,6°	-1,9°	2/d/B	66	00.50/93°	06.40/38,1°	12.30
α -Scorpionidy	13. 4.	4. 5.	12. 5.	241°	-18°	1	37	19.50/119°	00.20/22°	04.45
μ -Virginidy	27. 4.	4. 5.	9. 5.	212°	-12°		23	17.20/109°	22.20/28°	03.25

Název	od	max	do	∞	δ	Charakter	V	východ UTC/Az	kulm UTC/ β MAX	záp UTC/ β MIN
α -Virginidy	27. 4.	5. 5.	8. 5.	199°	-11°		19	16.20/107°	21.25/29°	02.35
Libridy	27. 4.		12. 5.	227°	- 9°		29	18.00/104°	23.20/31°	04.35
Piscidy	7. 5.		13. 5.	26°	+25°	2/p		01.20/49°	09.35/65°	17.50
ξ -Ersemaioridy	23. 5.		8. 6.	187°	+58°		16	c	18.55/82°	min.18°
ξ -Bootidy	20. 5.		8. 6.	224°	+28°		19	12.50/43°	21.25/68°	06.05
ζ -Herculidy	20. 5.	2. 6.	14. 6.	231°	+40°		18	c	21.45/80°	min.0°
χ -Scorpionidy	27. 5.	5. 6.	21. 6.	247°	-14°	B	24	17.45/112°	22.35/26°	03.25
Sagittaridy	25. 5.		11. 6.	265°	-19°	1/B-C	30	19.35/120°	24.00/21°	04.25
Arietidy	29. 5.	7. 6.	19. 6.	44°	+23°	2/p/C	39	00.55/53°	08.55/63°	16.50
ψ -Perseidy	1. 6.	7. 6.	18. 6.	62°	+23°	2/p/B	29	02.05/53°	10.10/63°	18.10
Cetidy		19. 5.		28°	-4°	2/a/?	37	03.20/96°	09.00/36°	14.40
Sagittaridy	8. 6.	12. 6.	16. 6.	304°	-35°	2/d	52	23.45/153°	02.00/5°	04.15
σ -Ophiuchidy	8. 6.	14. 6.	17. 6.	267°	-28°	1/B	29	20.00/137°	23.20/12°	02.45
Černv.Lyridy	10. 6.	16,2.6.	22. 6.	278°	+35°	1/d	39	14.10/27°	23.55/75°	09.45
Bootidy	14. 6.		25. 6.	229°	+48°	1vjj.3	18	c	20.25/88°	min.8°
Corvidy	25. 6.	28. 6.	30. 6.	191,9°	-19,1°	1/d	10	13.05/121°	17.30/21°	21.50
β -Tauridy	23. 6.	28. 6.	6. 7.	86°	+19°	2/d/B?	32	02.45/60°	10.20/59°	18.00
Scutidy	25. 6.		3. 7.	278°	-3°	1/C,B?	25	16.50/95°	23.05/37°	05.20

Název	od	max	do	∞	δ	Charakter	V	východ UTC/ β	kulm UTC/ β	záp UTC/ β
54 - Perseidy		25. 6.		68°	+33°	2		23.55/32°	09.20/73°	18.40
ψ -Draconidy	7. 7.		24. 7.	271°	+59°	A	26	°	21.30/81°	min.19°
α -Orionidy		12. 7.		87°	+11°	2		02.35/73°	09.25/51°	16.20
χ -Orionidy		12. 7.		98°	+21°	2		02.20/56°	10.10/61°	18.00
λ -Geminidy		12. 7.		111°	+15°	2		03.50/66°	11.00/55°	18.15
δ -Aurigidy		25. 7.		87°	+38°	2		22.00/17°	08.35/78°	19.10
β -Cassiopeidy	15. 7.	28. 7.	13. 8.	13°	+53°	1-2/A-B	60	°	03.25/87°	min.13°
δ -Aquadidy J	21. 7.	29. 7.	29. 8.	334,4°	-16,4°	2/p/B-C	43	20.10/116°	00.50/23,6°	05.25
β -Iacertidy	23. 7.	31,3.7.	3. 8.	337°	+53°	1/C		°	00.50/87°	min.13°
α -Capricornidy	27. 7.	30. 7.	11. 8.	307°	-10°	2/B?	25	17.45/106°	22.55/30°	04.05
κ -Cassiopeidy	23. 7.	1. 8.	8. 8.	9°	+65°	1/C	42	°	02.55/75°	min.25°
ι -Aquadidy J	15. 7.	4. 8.	25. 8.	333,3°	-14,7°	2/B?	36	19.35/113°	00.20/25,3°	05.05
δ -Aquadidy S	14. 7.	12. 8.	26. 8.	339°	-5°	2/B?	44	18.35/98°	00.10/35°	05.35
Perseidy	23. 7.	12,9.8.	24. 8.	47,1°	+57,8°	2-3/d/A	61	°	04.40/82,2°	min.17,8°
κ -Cygnidy	6. 8.	18. 8.	8. 9.	291°	+57°	1/B?	27	°	20.35/83°	min.17°
ι -Aquadidy S	15. 7.	21. 8.	21. 9.	327°	-6°	2/B?	33	17.15/99°	22.50/34°	04.20
Aurigidy	1. 9.	1,4. 9.	2. 9.	84,6°	+42°	2/v	66	°	06.00/82°	min.2°

Název	od	max	do	∞	δ	Charakter	V	východ UTC/Az	kulm UTC/ β MAX	zép UTC/ β MIN
β -Perseidy	13. 9.		26. 9.	44°	+44°	1	61	o	02.00/84°	min. 4°
Piscidy J	1. 9.	21. 9.	2. 11.	6°	0°		29	17.20/90°	23.20/40°	05.20
κ -Aquadry	11. 9.	22. 9.	1. 10.	338°	-6°		20	16.00/99°	21.30/34°	03.00
π -Orionidy	19. 9.		29. 9.	69°	+8°	1	69	20.45/77°	03.20/48°	10.00
Sextantidy	23. 9.	28. 9.	3. 10.	152°	0°	2	34	02.40/90°	08.40/40°	14.40
Andromedidy	26. 9.	3. 10.	13. 11.	6°	+22°	0-4/p/C?	26	14.40/54°	22.35/62°	16.30
Draconidy	3. 10.	10, 2. 10.	16. 10.	262°	+54°	0-5/o/C	23	o	15.10/86°	min. 14°
Piscidy S	26. 9.	13. 10.	20. 10.	26°	+14°	B-C?	31	16.05/68°	23.15/54°	06, 25
ξ -Geminidy	15. 10.	20. 10.	28. 10.	102°	+27°	0-1/B	70	19.20/45°	03.50/67°	12.20
Orionidy	2. 10.	21, 7. 10.	8. 11.	94, 2°	+15, 9°	2/v/B-C	67	19.55/65°	03.10/55, 9°	10.30
Leominoridy	23. 10.	25. 10.	28. 10.	161°	+37°		63	21.15/21°	07.30/77°	17.45
Tauridy J	15. 9.	3. 11.	27. 11.	49, 5°	+13, 3°	1-2/A-B?	30	16.20/69°	23.25/53, 3°	06.30
Tauridy S	20. 9.	13. 11.	2. 12.	58, 5°	+22, 6°	1/p/B-C?	33	15.25/53°	23.25/62, 6°	07.20
Leonidy	14. 11.	17, 4. 11.	20. 11.	152, 8°	+22, 3°	2-5/o/A	71	21.25/54°	05.25/62, 3°	13.20
χ -Orionidy	5. 12.	11. 12.	15. 12.	84, 0°	+26°	1/B-C?	28	14.50/47°	23.15/66°	07.35
χ -Orionidy	6. 12.	12. 12.	15. 12.	85°	+16°	1	28	15.55/65°	23.15/56°	06.35
Hydridy	3. 12.	12. 12.	16. 12.	126, 6°	+1, 6°	1	60	19.55/87°	02.00/41, 6°	08.10
Geminidy	5. 12.	14, 3. 12.	17. 12.	112, 3°	+32, 4°	2-3/v/B-0	36	15.40/34°	00.55/72, 4°	10.15
Urseminoridy	18. 12.	22. 12.	24. 12.	217, 1°	+75, 8°	1-3/v	35	o	07.25/64, 2°	min. 35, 8°

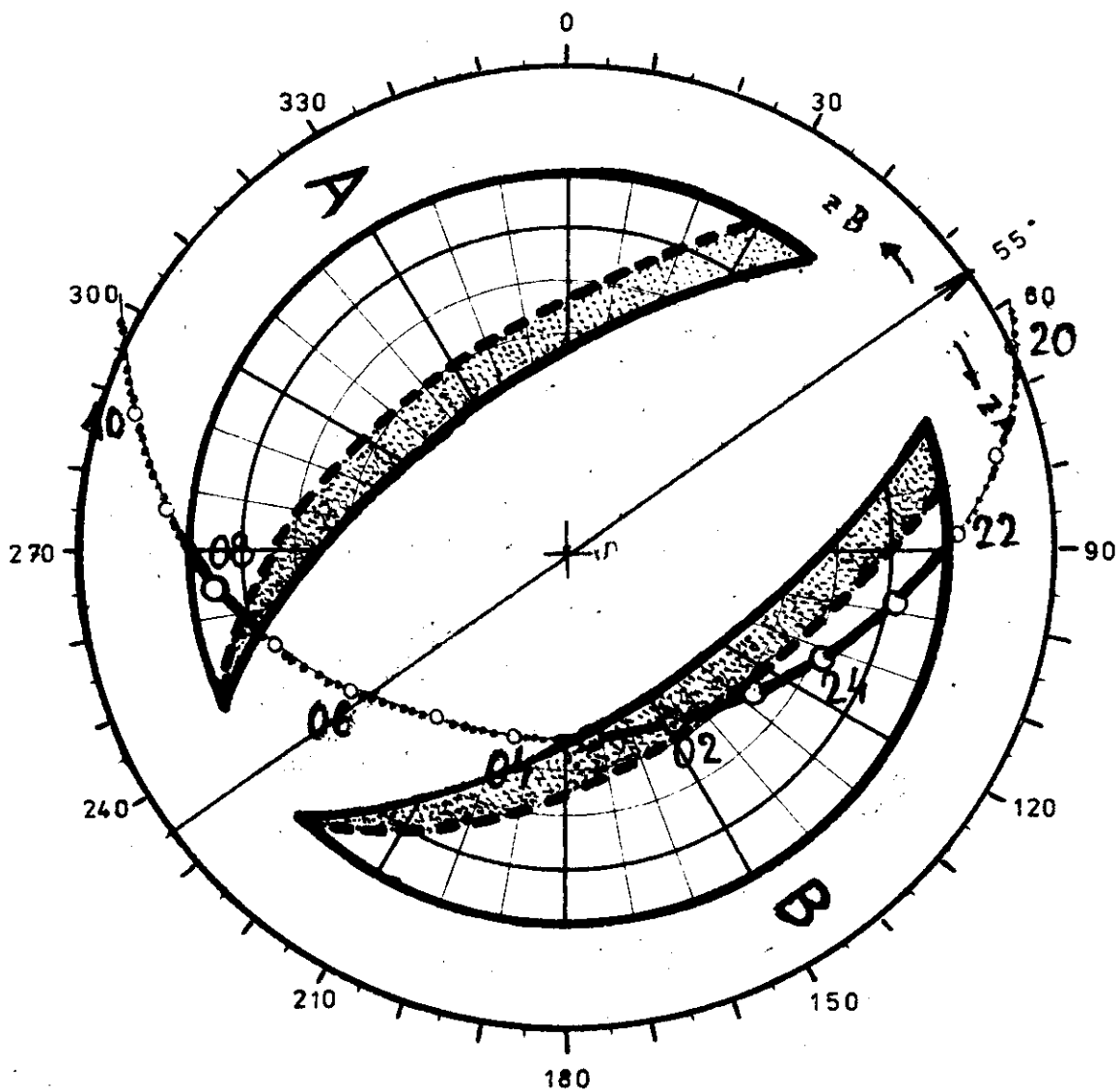
Průsvitka



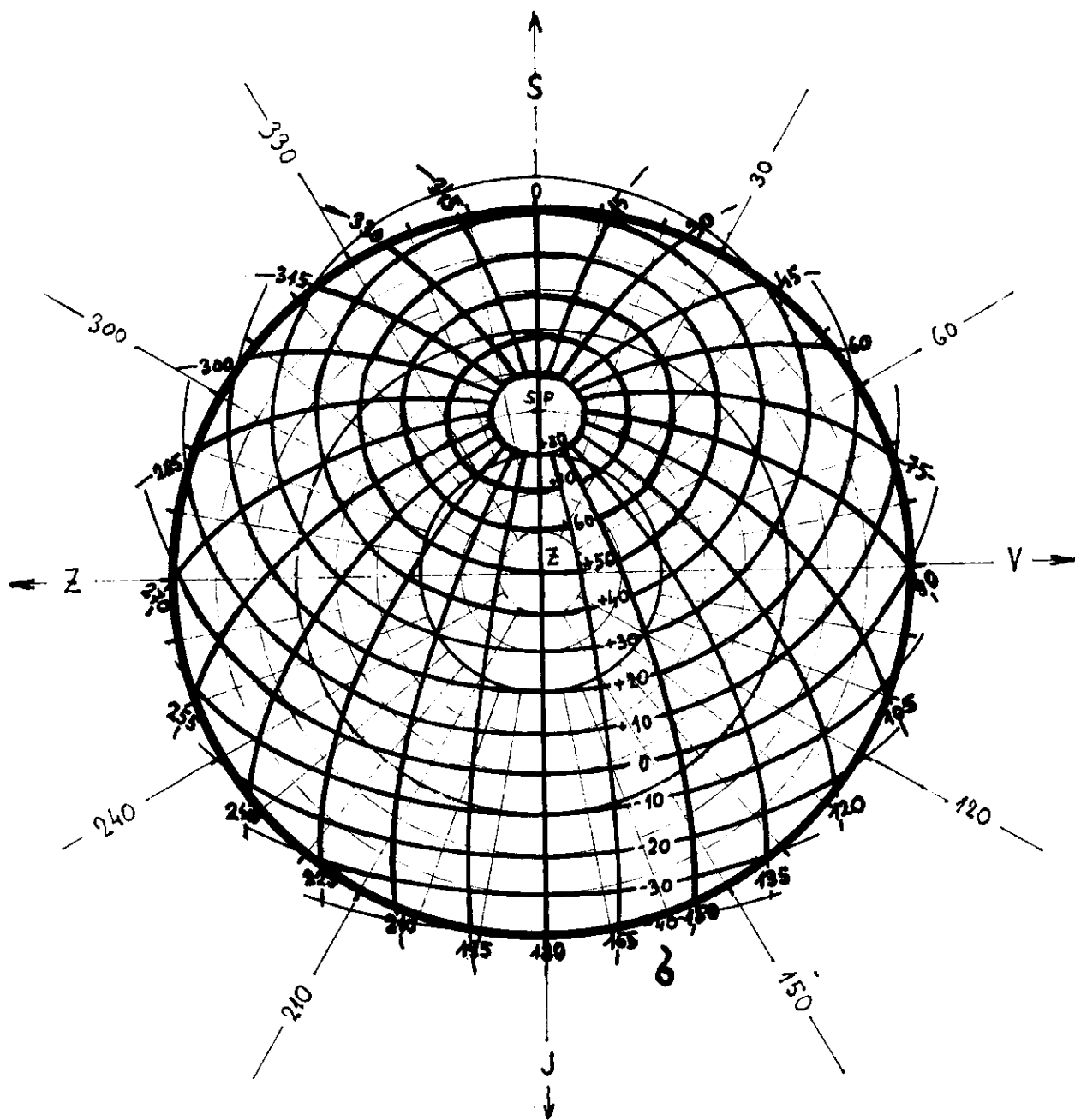
Obr. 1

Sestava

Azimut 55°, Orionidy



Obr. 2



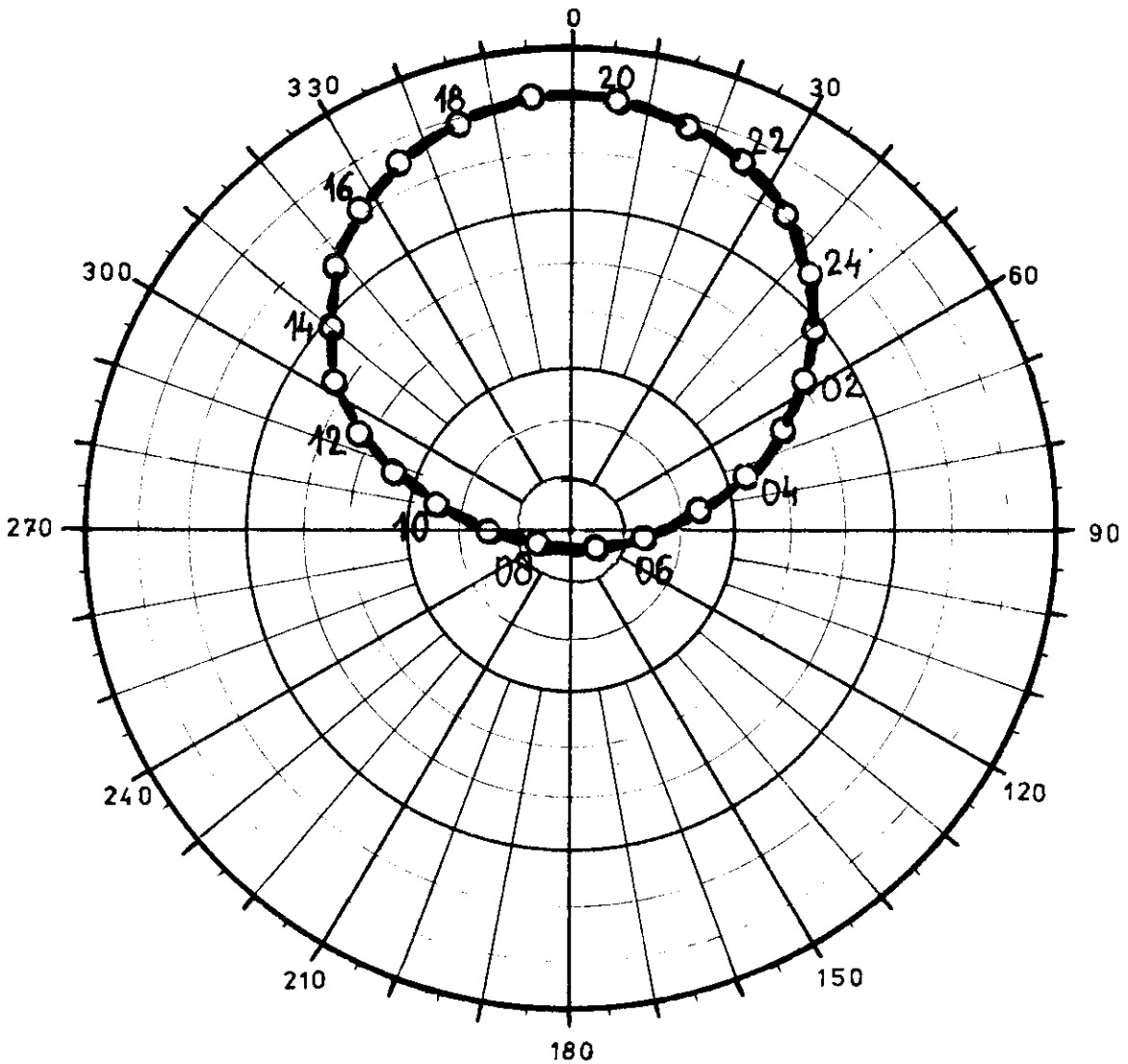
Obr.3

Pohyb roje po obloze

50° s.š.

Quadrantidy

4. 1.



Platí pro:

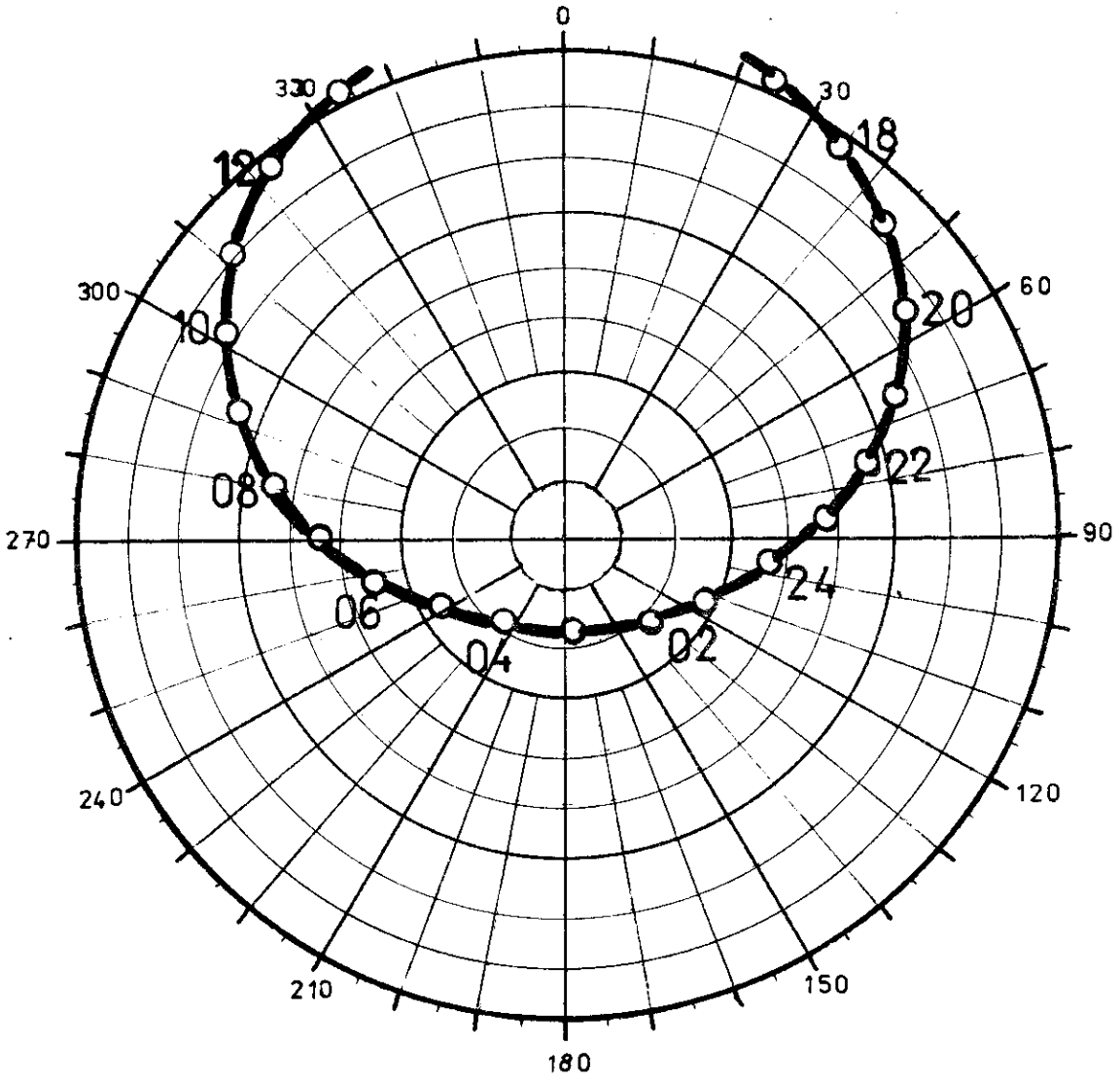
50° s.š., 15° v.d., UTC

P1

105

Lyridy

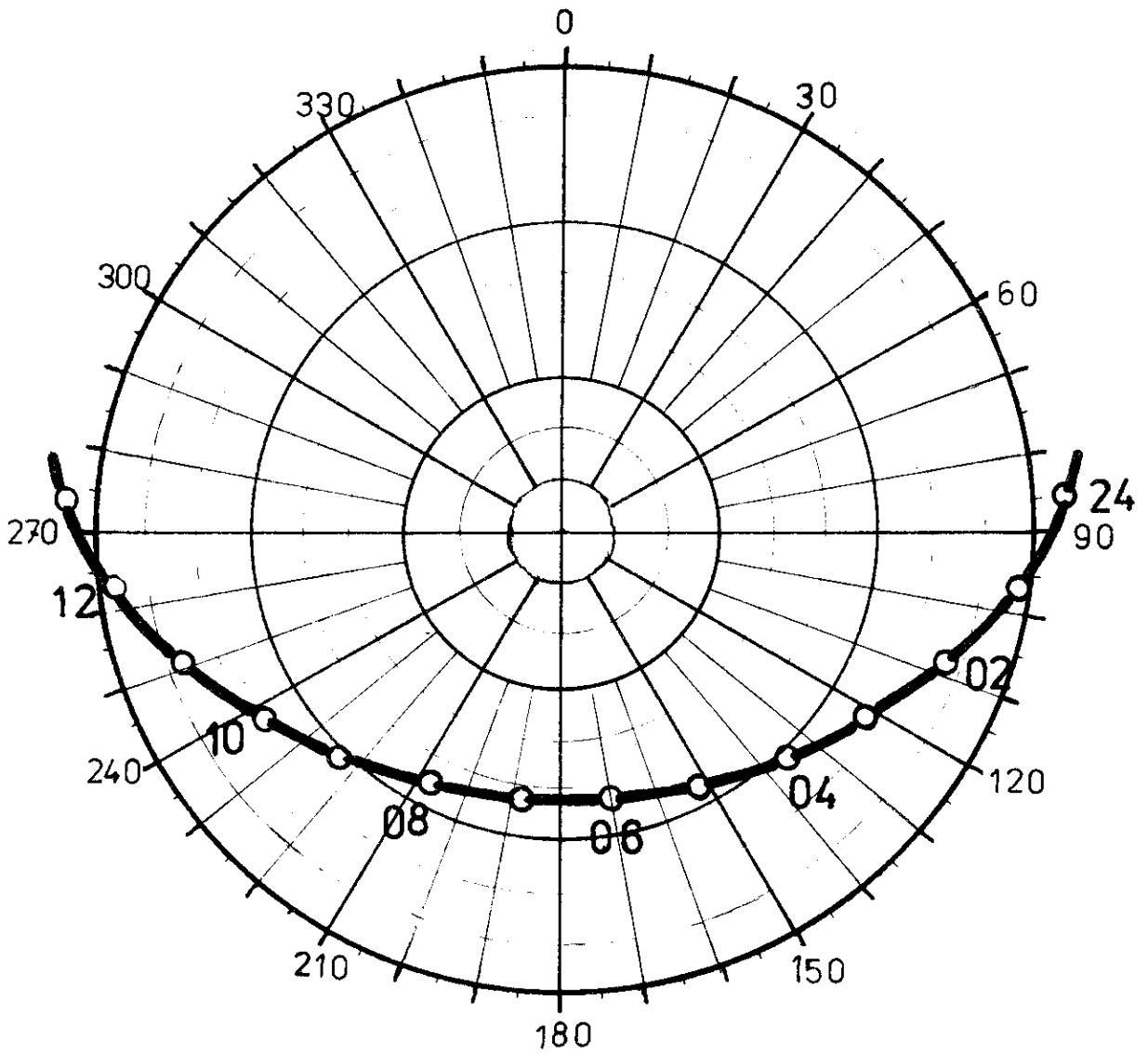
22. 4.



P2

η -Aquaridy

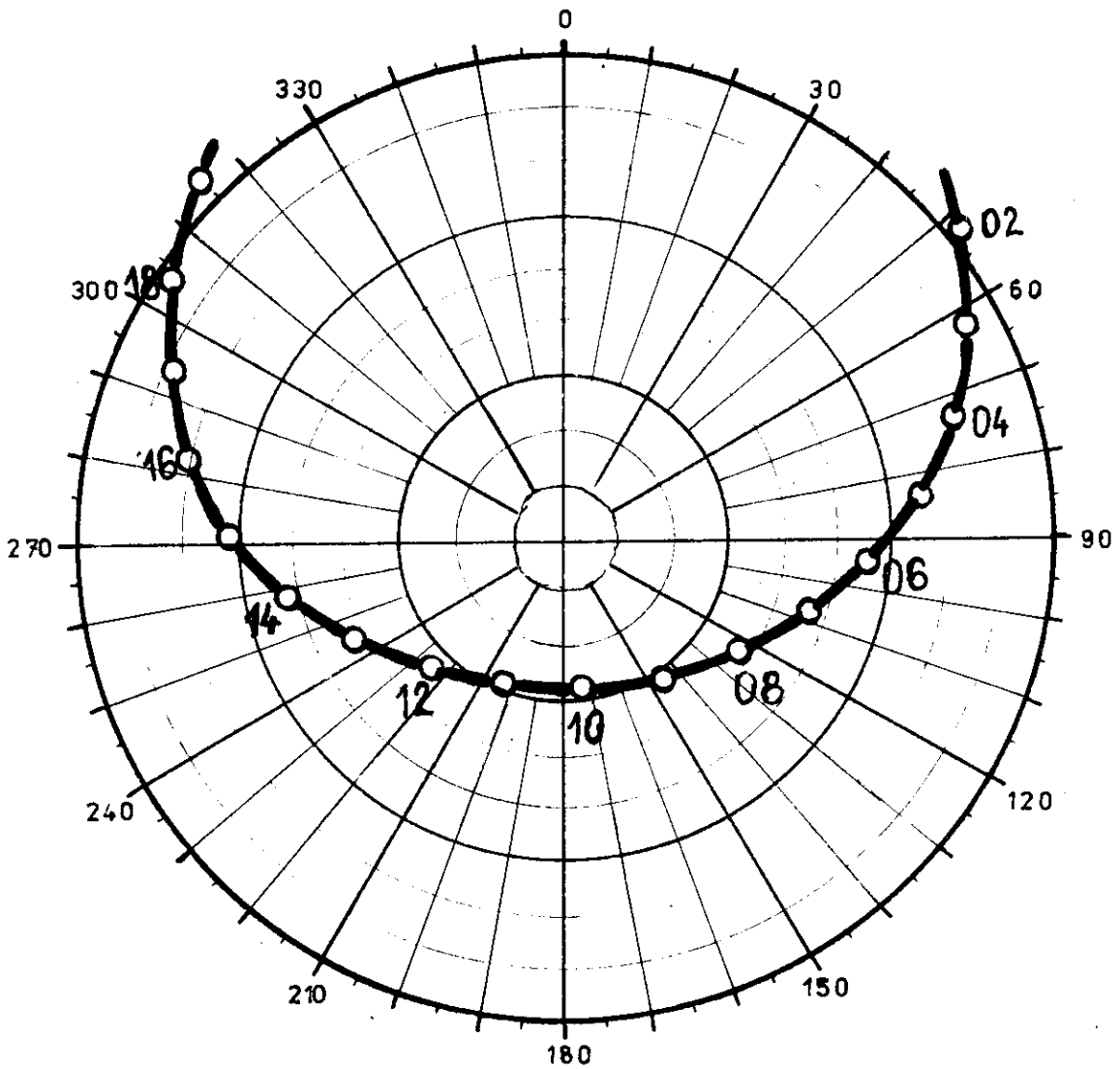
5. 5.



P3

γ -Perseidy

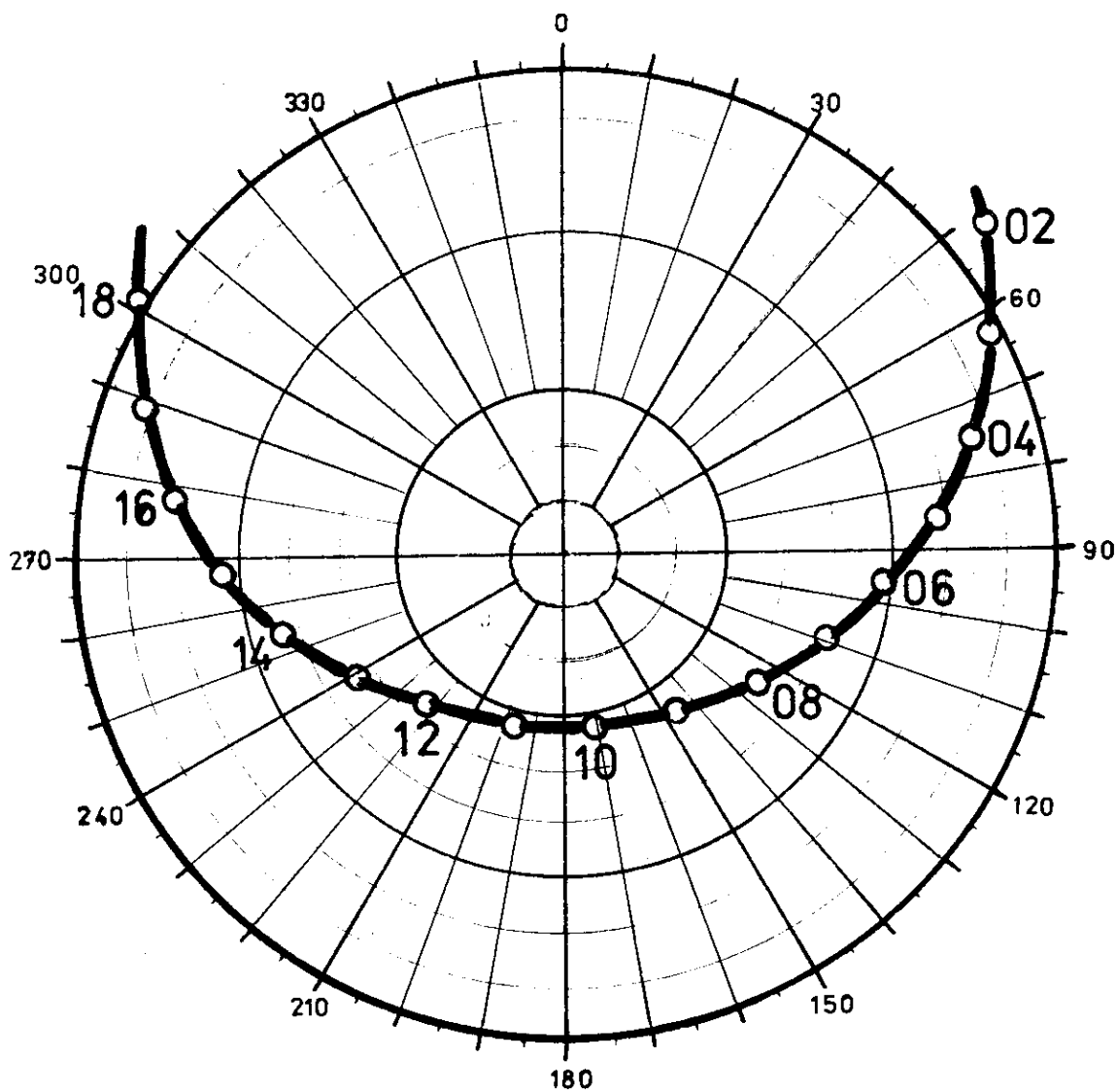
7. 6.



P4

β -Tauridy

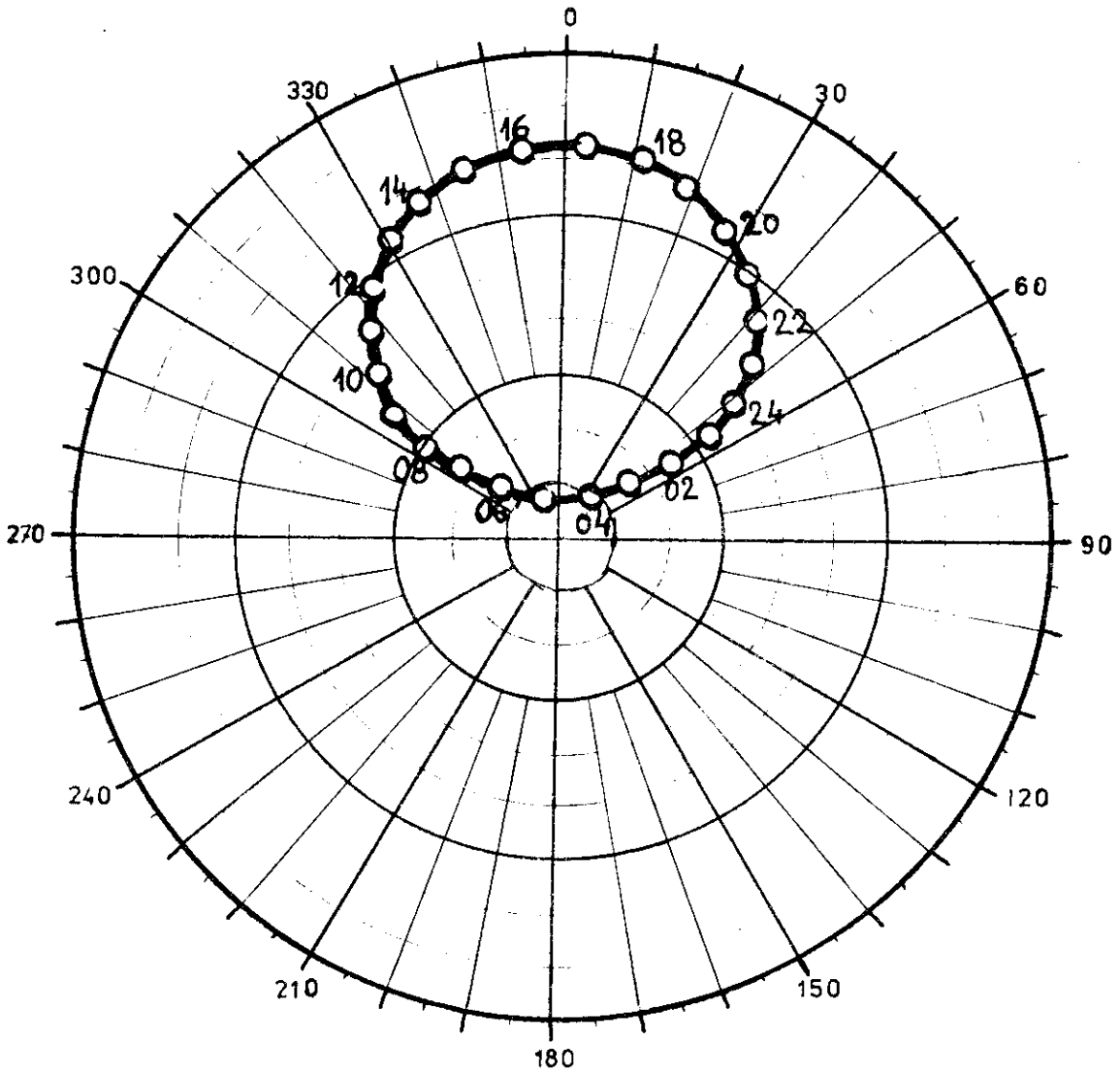
28. 6.



P5

Perseidy

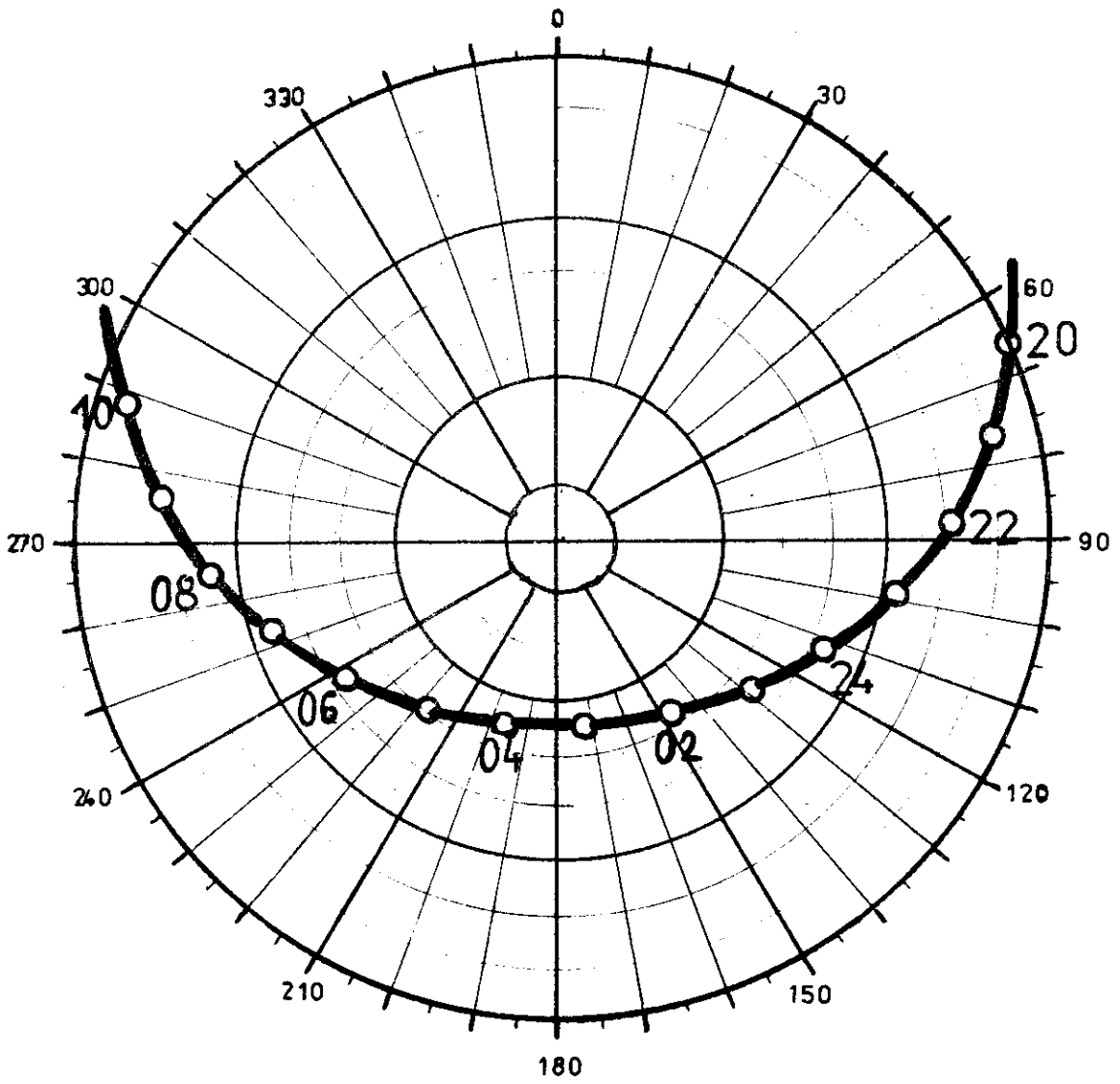
12. 8.



P6

Orionidy

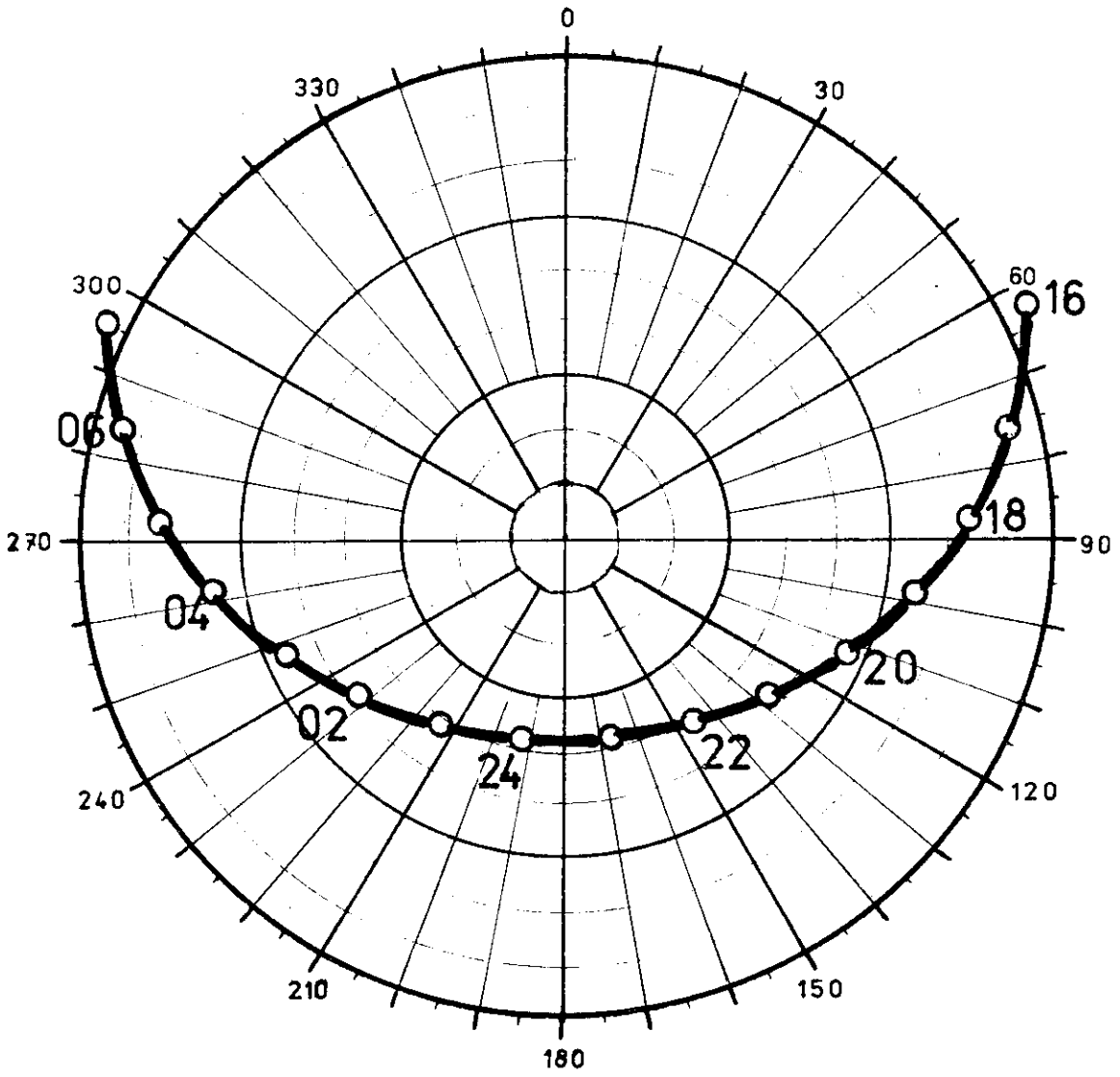
22. 10.



P7

Tauridy J

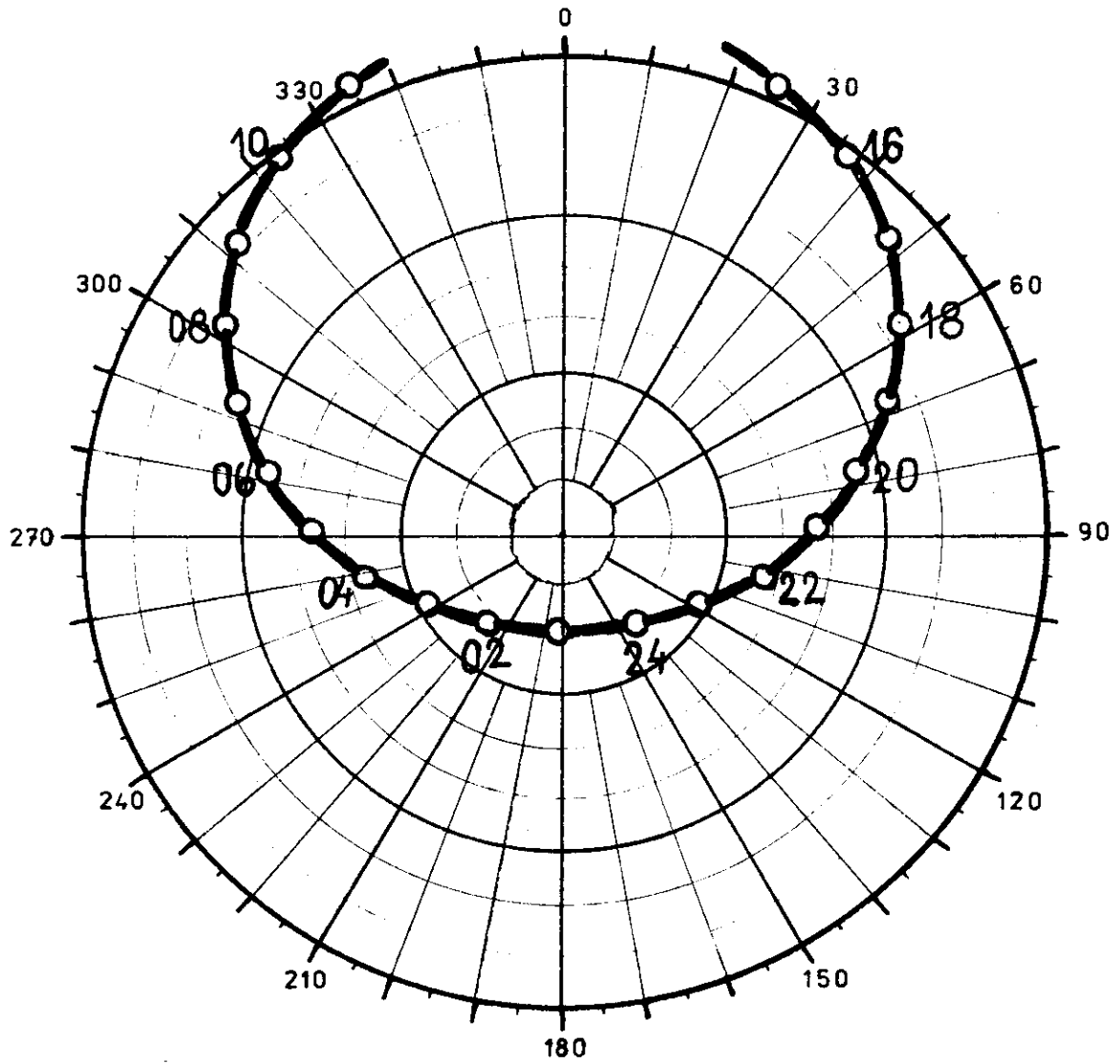
3. 11.



P8

Geminidy

14. 12.



P9

Napájecí zdroje moderní koncepce

Nesbytnou součástí každého elektronického zařízení jsou napájecí zdroje, které obvykle ze síťového střídavého napětí vytvářejí výstupní stejnosměrné napětí vhodné pro napájení příslušných obvodů. Nebudu však hovořit o klasických napájecích zdrojích, které každý z Vás dobře zná, jak prakticky, tak i teoreticky.

Ve své přednášce se chci zaměřit na zdroje, které se nazývají impulsní, či česky řečeno spínané, zdroje napojené přímo na el. síť 220 V/50 Hz.

V současné době používáme klasické zdroje, které obsahují rozměrný a těžký transformátor a při srovnání s tranzistorovými nebo integrovanými obvody, jsou současné zdroje těžké a rozměrné. Typickým případem jsou např. tranzistorové transformatory pro KV nebo VKV s výkonem od 10 až do 100 W, které samy o sobě mají malou hmotnost a malé rozměry, avšak k jejich provozu z el. sítě jsou zapotřebí zdroje, které jsou minimálně pětkrát těžší a rozměrnější, než napájené TRX-y.

Poprvé bylo spínaných zdrojů použito v kosmických programech. Proti klasickým zdrojům jsou nepoměrně lehčí /až desetkrát/ a mají podstatně vyšší účinnost /až 90 procent/. Klasické zdroje dosahují účinností cca 30 až 50 procent.

Nevýhodou spínaných zdrojů je silné rušení, které vyžaduje zavedení odrušovacích prvků mezi zdrojem, sítí a spotřebičem. Kromě toho mají větší obvodovou složitost a větší

výstupní zvlnění. Dnes se těchto spínaných zdrojů používá v první řadě pro napájení počítačů, kde se především vyžaduje stabilizované stejnosměrné napětí 5 V a proud několik desítek ampérů /někdy i přes 100 A/. Ve spotřební elektronice se tyto zdroje zvláště prosazují při napájení obvodů barevných TV přijímačů právě pro své výhody /malá hmotnost, vysoká účinnost, možnost galvanického oddělení obvodů od sítě apod./ Dokonce i některé typy japonských transceiverů mají ke svému napájení použít spínaný zdroj, což svědčí o tom, že i problém odrušení byl vyřešen.

Proto jsem se pokusil o zhotovení spínaného zdroje amatérskými prostředky a z dostupných součástek. Pro praktické ověření jednotlivých obvodů spínaného zdroje jsem postavil nabíječ 12 V/4 A. Zdroj byl popsán v AR 4/83. Na základě zkušeností s konstrukcí a provozu tohoto zdroje jsem přistoupil ke konstrukci spínaného stabilizovaného zdroje pro napájení KV a VKV TRX-ů, které vyžadují napájecí napětí 12 V a jejichž příkon nepřesahuje 50 W, tzn. že maximální odebíraný proud nepřesáhne velikost 4,2 A. Praktickou realizaci zdroje také uveřejním.

V přednášce se především zaměřím na síťové spínané stabilizované zdroje z hlediska jejich použití v amatérské technice, přičemž bude hovořeno:

- 1/ o principu činnosti zdroje,
- 2/ o technických a technologických požadavcích na jednotlivé důležité díly zdrojů.

1. Princip činnosti

Transistorový spínaný zdroj je v podstatě impulsně říze-

ný měnič, na jehož vstup přivádíme nestabilizované stejnosměrné napětí určité velikosti a na výstupu dostaneme opět stejnosměrné napětí jiné velikosti - stabilizované. Princip zdroje si vysvětlíme na blokovém schématu - viz obr. 1.

Síťové napětí projde filtrem F 1, který omezuje zpětné působení měniče na síť /viz rušení/. Po té je přivedeno na usměrňovač US 1, kde se usměrní a dále vyhladí kondensátorem C. Pak se přivádí na střídač S, který je buzen z budiče B, řízeným přes zpětnovazební obvod Z, který snímá výstupní U_v , takže dochází ke stabilizaci přímo na primární straně zdroje. Střídač produkuje napětí obdélníkového průběhu o kmitočtech řádově desítky kHz. Vzhledem k vysokým kmitočtům transformátor TR vyohdává velmi malý. Transformované napětí o požadované hodnotě je usměrněno usměrňovačem US 2 a vyhlazeno filtrem F 2.

Tyto zdroje většinou pracují s konstantním kmitočtem f , tzn. že pracovní doba periody T_0 se nemění. Regulace /stabilizace/ výstupního napětí U_v se tedy děje změnou poměru T_a/T_b , což je nakresleno na obr. 2. Regulace je tedy výlučně založena na využití impulsně šířkové modulace.

Optimálních vlastností dosahují tyto zdroje, které jsou určeny pouze pro jedno výstupní napětí U_v . Takovým zdrojům se říká jednohladinové. U zdrojů, kde je požadováno více výstupních napětí /vícehladinové/, je nutno další hladiny stabilizovat svlděť na sekundární straně zdroje za usměrňovačem US 2 /buď impulsními stabilizátory či lineárními stabilizátory, např. řady MA 78../ O dalších možnostech a teoretických podrobnostech se sdjeme dozví např. v ST 11/76, ST 12/76, AR - B 4/82 apod.

My se raději zaměříme na praktické zkušenosti ze stavby a provozu těchto zdrojů. Tím se dostávám k druhému bodu přednášky. Při výkladu bude postupováno podle blokového schématu na obr. 1.

2. Technické a technologické požadavky na důležité díly zdroje

Síťový filtr F1

Bez tohoto filtru je praktický provoz každého spínaného zdroje nemyslitelný, protože takto provozovaný zdroj by rušil široké okolí a nakonec by znemožnil i naši práci na předměch. Rušení především vzniká činností spínače S, který produkuje napětí obdélníkového průběhu, jehož amplituda na základním kmitočtu dosahuje několika set voltů. Toto napětí je nutno potlačit tak, aby se nešířilo po elektrické síti. To je ovšem jeden problém. Dalším problémem je přímé vysařování ze zdroje, kterému se dělí stíněním celého zdroje.

Je samozřejmé, že rušení proniká i přes výstupní svorky zdroje. Zde však rušivé napětí má obvykle nízkou hodnotu a dá se účinně potlačit vhodnou konstrukcí výstupního obvodu. Podle vlastních zkušeností a měření je však nejdůležitějším úkolem zaměřit šíření rušení do elektrické sítě tak, aby rušivé napětí nepřekročilo hodnoty uvděně v normě ČSN 34 2860 pro stupeň odrušení R 02, která platí pro spotřebiče provozované na obytném území.

Jak již bylo uvedeno, rušivé napětí základního kmitočtu na spínači dosahuje několika set voltů. S řádem harmonických

amplitud a rušivého napětí klesá podle Fourierovy řady. Např. třetí harmonická má třetinovou amplitudu základního kmitočtu atd. Přitom si musíme uvědomit to, že zdroj pracující na kmitočtu 40 kHz má pátou harmonickou na 200 kHz, což už je v rozsahu dlouhých vln a platí zde předepsané hodnoty rušivého napětí podle výše uvedené normy. V praxi to znamená "stáhnout" několik desítek voltů rušivého napětí na hodnotu několika mV. Z tohoto důvodu musí mít síťové filtry útlum větší jak 60 dB. Čím to však v amatérských podmínkách změřit? Selektivní vf voltmetr a stíněná měřicí kabina je jistě pro většinu nedostupná. Před stejným problémem jsem byl postaven i já. První měření na Inspektorátu radiokomunikací v Brně nedopadlo dobře a abyh jejich pracovníky obtěžoval po každém skroku na zdroji, to nebylo dost dobře možné i přes jejich nevšední ochotu.

Naštěstí v každé domácnosti je televizní přijímač, který produkuje rušivé napětí od základního kmitočtu řádkového generátoru 15,625 kHz a který je odrušen podle stupně R 02 citované normy. Potom stačí pro poměrové měření na stejnou zásuvku pomocí rozdvojky připojit síťový rozhlasový přijímač a umístit ho cca 2 m od TVP. Na výstup detektoru rozhlasového přijímače připojíme vhodné měřidlo napětí. Pak zapneme televizor a rozhlasový přijímač /bez připojené antény/ na DV, pak SV a KV a měříme rušivé napětí, které produkuje TVP. Hodnoty si poznamenejme. Pak vypneme TVP a do stejné zásuvky /ve stejné vzdálenosti/ zapneme měřený spínaný zdroj. Výohytky měřidla musejí být stejné nebo ještě menší. Měření se musí provádět v rozsahu 0,15 až 30 MHz. Je samozřejmé, že si rušivé napětí zkontrolujeme i na amatérských pásmech KV i VKV.

Upozorňuji však na to, že příslivé naměřené hodnoty na DV či SV nezaručují dobré odrušení na KV. Nevhodnou volbou nekvalitních kondenzátorů může nastat i to, že na DV a SV bude zdroj z hlediska odrušení vyhovovat, ale na KV může rušit!

Při konstrukci síťových filtrů musíme používat kondenzátoru třídy Y. Vhodné jsou např. "odrušovací" kondenzátory typu TC 240, které jsou běžně dostupné. Do filtru musíme také zapojit proudově kompenzovanou tlumivku, což jsou v podstatě dvě tlumivky navinuté na společném feritovém jádru. Jsou to např. typy WN 682 01 atd. Samozřejmým požadavkem také je, aby byly dodrženy bezpečnostní předpisy, což při použití továrních výrobků je vždy splněno.

Nesmíme také zapomenout na to, že kapacita kondenzátorů zapojených mezi síťovými přílovy a zemí, nesmí překročit velikost 5000 pF v případě připojení zdroje pohyblivým přílovdem /přístrojovou šňůrou/. Při konstrukci zdroje je již od samého začátku nutno uvažovat s vhodným prostorem pro odrušovací prvky, včetně správného zeměnění a blokování některých důležitých částí zdroje, které s účinným síťovým filtrem zajistí dobré potlačení vf rušení.

Je samozřejmé, že je možno tyto filtry řadit za sebou, což se také v praxi nezřídka děje. Výsledný útlum filtru se síce násobí, avšak musí se provést velmi pečlivě /potřeba stínění apod./ V opačném případě výsledek nebude splňovat naše očekávání. To vše je nutno si zvláště uvědomit při konstrukci spínacího zdroje určeného pro napájení sdělovacích zařízení.

Usměrňovač US 1

Obvod, kde se usměrňuje síťové napětí, tvoří obvykle u spínaných zdrojů mětkový usměrňovač. Tento se obvykle osazuje křemíkovými diodami řady KY 132 nebo křemíkovými půlmosty KY 930, resp. KY 940/950. Škoda, že se u nás nevyrábí integrovaný mětkový usměrňovač jako v zahraničí. Použitím takového usměrňovače se mimo jiných výhod např. zmenší zastavěná plocha na plošném spoji. Jinak je to běžný obvod, ke kterému není třeba co dodávat.

Kondenzátor

Tento kondenzátor vyhlazuje usměrněné napětí. Kondenzátor musí mít dostatečnou kapacitu v malém objemu, velkou impulsní zatížitelnost a musí být dimenzován na napětí 350 V. Pro tyto účely je velmi vhodný elektrolytický kondenzátor TESLA, typ TE 682, o kapacitě 100 μF . V případě potřeby větší kapacity se tyto kondenzátory spojují vedle sebe. Velikost kapacity pro dvojestný /mětkový/ usměrňovač se volí minimálně 2 μF na 1 W výstupního výkonu zdroje.

Spínač S

Spínač obvod patří k nejdůležitějším dílům zdroje. Tento obvod může pracovat jako:

- a/ jednočinný blokující měnič,
- b/ propustný měnič,
- c/ dvojdínný měnič.

Principy činnosti uvedených měničů jsou popsány např. v AR-B 4/82, a proto je nebudu uvádět. V praxi jsou tyto měniče většinou osazeny spínacími tranzistory, které musí splňovat následující požadavky:

- a/ maximální zděrné napětí $U_{CE\ max}$,
- b/ maximální proud kolektoru,
- c/ maximální strátový výkon,
- d/ minimální napětí v saturaci, tj. v sepnutém stavu.

Maximální proud tranzistoru určuje velikost přendšeného výkonu spínaného zdroje. Při tomto proudu musí být splněna podmínka nízké hodnoty saturačního napětí tranzistoru, určujícího stráty spínače. Mimo saturačních strát vznikají na spínacím tranzistoru ještě stráty při přepínání do sepnutého a rozepnutého stavu. Jsou závislé na rychlosti přepínání a při napětí řádově stovek voltů mohou tyto stráty několiknásobně převyšovat saturační stráty. Lze je snížit pouze snížením rozptylových indukčností a parazitních kapacit transformátoru TR.

Nevýhodou bipolárních tranzistorů je hlavně to, že při přepnutí ze saturovaného stavu do stavu vypnuto neklesne kolektorový proud ihned k nulové hodnotě, ale nastává zde určitá doba přesahu, která se musí respektovat tím, že buďto impuls T_a se musí zkrátit. Právě tento jev omezuje použitelný kmitočet spínaných zdrojů na hodnotu cca 50 až 80 kHz! Mimo toho tyto tranzistory potřebují výkonové busení.

U tranzistorů unipolárních typu MOS tento jev nenastává, a proto je možno tyto tranzistory používat na podstatně vyšších

kmitočtech, což má rozhodující vliv na velikost transformátoru TR a tlumivky TL. Navíc tyto tranzistory mají výhodu téměř bezvýkonového buzení a možnost přímého spojení s obvodem TTL.

Při praktické realizaci zdroje má u nás amatér pouze k dispozici jeden typ spínacího bipolárního tranzistoru - SU 161, který se běžně používá v řádkových rozkladech černobílých TVP. Sám jsem tyto tranzistory při konstrukci zdroje použil. Výhoda těchto tranzistorů spočívá v tom, že jsou běžně na trhu za přijatelnou cenou /55,- Kčs/ a vyhoví do výkonu zdroje cca 100 W při účinnosti zdroje většinou jak 70 procent. Mnohem lepší by byly tranzistory TESLA typu KUY 70, které však nejsou na běžném trhu. Ideálním spínacím prvkem však by byl výkonový unipolární tranzistor typu MOS. Takový tranzistor se u nás nevyrábí. Přesto v zahraničí takové tranzistory existují a při výrobě spínaných zdrojů se používají. Např. jsou to tranzistory SIPMOS řady BUZ firmy SIEMENS. Bližší údaje a jejich popis, včetně praktického zapojení spínaného stabilizovaného zdroje, je uveden v ST 10/82. Protože výkonové tranzistory, např. typu SIPMOS jsou prakticky nedostupné, použil jsem výše uvedený typ SU 161, který pracuje v zapojení jako propustný měnič s kmitočtem 40 kHz.

To znamená, že doba trvání periody T_c je:

$$T_c = \frac{1}{f} = \frac{1}{4 \cdot 10^4 \text{ Hz}} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ s} = 25 \text{ } \mu\text{sec}$$

Poměr aktivního /budišho/ impulsu T_a k délce celé periody T_c musí být vždy menší, jak 0,5.

V mém případě byl zvolen poměr T_a/T_c

$$\frac{T_a}{T_c} = 0,4$$

Maximální délka aktivního impulsu T_a je tedy:

$$T_a = T_c \cdot 0,4 = 25 \cdot 0,4 = 10 \text{ } \mu\text{sec}$$

Vzhledem k výše uvedené době přepnutí ze saturovaného stavu do stavu vypnuto /desaturace/ byl aktivní impuls T_a zkrácen na cca 7,5 μsec proto, aby v obvodu kolektoru SU 161, kde je zapojen transformátor TR, měl impuls T_a vypočítanou délku 10 μsec . S tímto časem se také mj. uvažuje při výpočtu primárního vinutí transformátoru TR. I při použití SU 161 má spínaný zdroj účinnost větší jak 70 procent.

Transformátor TR

Je jednou z velmi důležitých součástí spínaného zdroje, který má vliv na rozměry a nakonec i ekonomiku celého zdroje. Nejdůležitější částí transformátoru je jádro, které se vesměs vyrábí ze speciálních nízkostřídových feritových materiálů, určených svými vlastnostmi pro výkonové použití.

Takové jádro musí splňovat následující požadavky:

- a/ velkou hodnotu max. sycení /magnet. indukce/,
- b/ velký měrný odpor, aby se neuplatnily ztráty vířivými proudy,
- c/ velkou hodnotu permeability,

- d/ dostatečnou hodnotu Curieova bodu,
 e/ záporný teplotní součinitel celkových ztrát - to znamená,
 že ve studeném stavu jsou ztráty vyšší, než při pracovní
 teplotě, obvykle v rozsahu 60 až 100 ° C.

A právě zde je situace u nás mnohem příznivější, než
 např. u spínacích transistorů, protože n. p. PRAMET Šumperk
 vyrábí skutečně kvalitní jádra, bez nadsázky řečeno, na svět-
 tové úrovni. Výše uvedené požadavky splňují jádra z hmoty
 H 21. Z této hmoty se vyrábějí jádra typu E, EC, U, I, hrníč-
 ková a PM. Pro amatérskou stavbu spínacích zdrojů se hodí
 zvláště typy E, EC, PM a v poslední řadě jádra hrníčková
 pro minimální rozptylové magnetické pole. Rozměrově by se
 hodily jádra E 42/20, hrníčková Ø 36 x 22, EC 41, EC 52,
 PM Ø 50 x 39. Tyto jádra dovedou přenést výkony od 40 do
 180 W při kmitočtech cca 20 až 50 kHz. Pro rozvoj těchto
 zdrojů by však bylo třeba, aby tato jádra byla běžně dostup-
 ná. Sám jsem však musel použít E 42/15, které je u nás v Brně
 dostupné v Elektrodomě, avšak bez uddní hmoty. Toto jádro po
 pokusech, které jsem provedl, přeneslo výkon cca 50 W při ve-
 likosti magnet. indukce $B = 0,14$ T a kmitočtu 40 kHz s ohle-
 dem na kompromis mezi hysterezními a výkonovými ztrátami vli-
 vem úbytku napětí na primárním vinutí transformátoru TR.

I když podrobný výpočet transformátoru, včetně účel-
 něho příkladu, je uveden v ST 12/78, uvedu alespoň jeden
 vztah pro výpočet primárních zdivitů transformátoru.

Pro výpočet primárních zdivitů N_1 transformátoru TR platí:

$$N_1 = \frac{U_t \cdot T_a}{B_{max} \cdot S}$$

kde U_t je nejvyšší možné napětí na primárním vinutí, T_a je nejdelší možná doba sepnutí spínacího tranzistoru, B_{max} je hodnota magnet. indukce a S je efektivní průřez použitého jádra. Ze vztahu názorně vyplývá, že počet primárních závítů /a tím i sekundárních/ lze výrazně ovlivnit hodnotou B_{max} . Názorně to ukazuje provedení transformátoru na jádře z hmoty H 22 a H 21 na obr. 5.

Musíme si však uvědomit, že současně s růstem B_{max} rostou i hysterézní ztráty. Naopak zase při příliš malé hodnotě B_{max} jsou síce menší hysterézní ztráty, vychází však větší počet závítů transformátoru, na kterých je větší výkonová ztráta vlivem úbytku na vinutích. Zcela samozřejmým požadavkem je, že tyto výkonové a hysterézní ztráty nesmí vytvořit teplotu jádra, která by překročila hodnotu Curieova bodu. Převedla-
jící složkou oteplení transformátoru jsou ztráty na vinutích, způsobené výrazně se uplatňujícím povrchovým jevem /skin-efekt/. Tyto ztráty je možno snížit použitím speciálního vodiče /obdobu vř. lanka/, dělením vinutí apod. Pokud je mi známo, tyto vodiče se u nás prozatím nevyrábějí. Na základě zkušeností lze však použít "klasičkových" vodičů, určených pro vinutí. Pro potlačení vř. rušení je také vhodné umístit mezi primární a sekundární vinutí stínící fólie, která se uzemní. Pochopitelně fólie nesmí tvořit závít na krátko! Stejně, tak je třeba dodržet mezi primárem a sekundárem minimální izolační pevnost 2,5 kV, což ostatně platí i pro "klasičkové" transformátory. Potřebné cívkové kostřičky a stahovací armatury jader si však musíme vyrobit sami. Na ostatní jádra, použitá ve zdroji /budící, oddělovací/, platí méně přísné požadavky /výjma izolační pevnosti mezi primárním a sekundárním vinutím/. Vhodné izolační proklady mezi vinutími v amatérské praxi jsou fólie, používané k přednáškovým psacím projektorům /triacetdřev

fólie/. Na obr. 4 jsou uvedeny vhodné tvary feritových jader pro výkonové transformátory spínaných zdrojů. Na obr. 6 je uvedeno porovnání "klasického" transformátoru s transformátorem spínaného zdroje. Z obrázku je názorně vidět, že impulsní transformátor má podstatně menší rozměry, hmotnost a úsporu mědi na vinutích.

Usměrňovač US 2

Vyrobené střídavé napětí spínačem S a transformovaně transformátorem TR na potřebnou velikost se usměrní výkonovým sekundárním usměrňovačem US 2. Usměrňovač značně ovlivňuje účinnost každého spínaného zdroje. Jak již bylo uvedeno, použil jsem zapojení jednočinného propustného měniče, který vyžaduje dvě výkonové diody. Jednu usměrňovací a druhou rekuperační. Obě diody jsou stejného typu, které musí splňovat tyto požadavky:

- a/ malý úbytek napětí v propustném směru, který přímo určuje výkonovou ztrátu na diodě a tím ovlivňuje účinnost zdroje;
- b/ velmi krátká zotavovací doba v sděrném směru;
- c/ malý sděrný zotavovací proud;
- d/ neostrý pokles sděrného zotavovacího proudu.

Tyto podmínky vylučují praktické použití běžných diod, které jsou určeny pro usměrnění střídavých proudů o kmitočtu cca 50 Hz. Vždy používáme tzv. rychlých diod. Např. diody KY 193 /úbytek napětí 1,1 V při 6 A/ nebo velmi rychlých diod KYW 31 /úbytek napětí 0,85 V při 20 A/. Ve výrobě n. p. TESLA Piešťany měly by být i výkonové Schottky diody /úbytek

napětí 0,65 V při 25 A/. Vzhledem k zděrnému napětí do 40 V je optimální použití těchto diod pro zdroje do napětí 5 V, maximál. do 10 V.

Mimo těchto výkonových diod se ve zdrojích ještě používají diody v řídících a ochranných obvodech. Např. diody KA 206, KAY 12, KY 199 apod.

Výstupní filtr F2

Uměrněné napětí se vyhladí filtrem, který se skládá z tlumivky TL a výstupního kondenzátoru C_v . Pro volbu jádra tlumivky platí stejná kritéria jako pro volbu jádra transformátoru TR. Protože jádro tlumivky je silně stejnosměrně syčeno, je třeba tuto tlumivku zhotovit se vzduchovou mezerou. Mezera se obvykle vytváří vhodnými isolačními podložkami mezi polovinami příslušného jádra. Průřez jádra je prakticky stejný jako transformátoru TR. Z hlediska potlačení parazitního vyzářování je nejvhodnější použít jádro hrníčkové či jádro PM. Praktický výpočet tlumivky včetně výpočtu kapacity C_v je uveden v ST 12/76.

Velikost výstupní kapacity C_v je určována velikostí požadovaného zvlnění, jednak změnou napětí při skokové změně zátěže /zvláště důležité u zdrojů, které napájejí zesilovače třídy B, jak nf, tak vf/. U použitého kondenzátoru se uplatňují parazitní složky sériového odporu a ekvivalentní sériové indukčnosti. Snížení vlivu těchto složek se obvykle dosahuje paralelním řazením většího počtu elektrolytických kondenzátorů menších kapacit nebo speciálními typy kondenzátorů, které však nejsou na našem trhu. Vzhledem k použitým

vysokým kmitočetům zdrojů vychází celková kapacita kondenzátoru C_v menší, než u "klasických" zdrojů. Pro snížení vřrušení se k tomuto kondenzátoru připojují paralelně ještě keramické kondenzátory.

Zpětnovazební a budící obvod

Jak již bylo uvedeno, tento obvod zajišťuje stabilitu výstupního napětí U_v a vybuzení spínacího tranzistoru. Do těchto obvodů je také obvykle zařazen generátor konstantního kmitočtu, který určuje kmitočet spínacího zdroje a pomocný zdroj, který obvykle zajišťuje napájení výše uvedených obvodů po dobu rozběhu spínacího zdroje.

Po zapnutí spínacího zdroje na síť je přivedeno usměrněné napětí na spínač S /spínací tranzistor/. Po určité době spoždění /řádkově několik milisekund/ musí dojít k rozběhu výše uvedených obvodů. Tento způsob zapínání /tzv. "měkký start"/ je u spínacích zdrojů nutný a dosahuje se různými způsoby zapojení pomocného zdroje.

V každém případě je však nutno dbát na to, aby tento zdroj nezhoršoval účinnost celého zdroje. Dosahuje se to tím, že:

1. zdroj po dobu rozběhu je napájen z energie, kterou dodává kondenzátor,
2. je napájen po dobu rozběhu jednoduchým blokujícím měničem,
3. obvody jsou napájené ze svldětního zdroje /např. "klasického"/.

Toto řešení přichází v úvahu pouze tam, kde synchronně pra-

ouje větší počet spínaných zdrojů, nebo tam kde stávající zařízení už zdroj má, ale je třeba zvětšit výkon zdroje pomocí spínaného zdroje. Např. "klasickým" zdrojem je napojen přijímač, ale pro vysílač je zapotřebí "mohutnějšího zdroje". V tomto případě můžeme použít zdroje přijímače pro napájení pomocných obvodů spínaného zdroje, který pouze zaplníme po dobu vysílání. Výhoda tohoto způsobu spočívá v tom, že při příjmu nejme rušení činností spínaného zdroje.

Zpětnovazební a budící obvod lze zhotovit z diskretních součástek, nebo v kombinaci s vhodným/mi/ integrovaným/mi/ obvodem. V současné době však již existují integrované obvody, které v jednom pouzdru obsahují všechny potřebné obvody, včetně nadproudové ochrany proti skratu celého zdroje a umožňují plynulý rozběh celého zdroje. Takovými obvody jsou např. TDA 1060 nebo rovnocenný obvod výroby NDR typ B 260D, které mohou pracovat až do kmitočtu zdroje 100 kHz či obvod TDA 4700, který může pracovat až do kmitočtu 250 kHz.

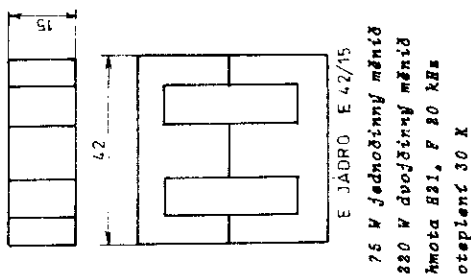
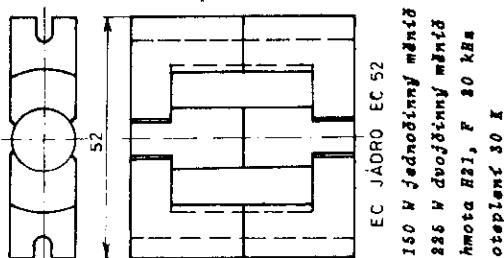
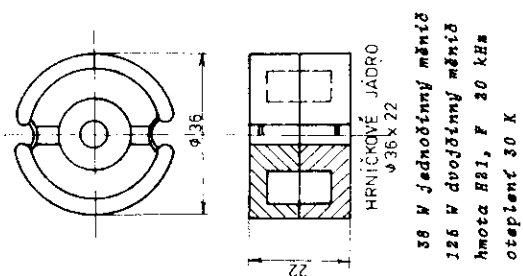
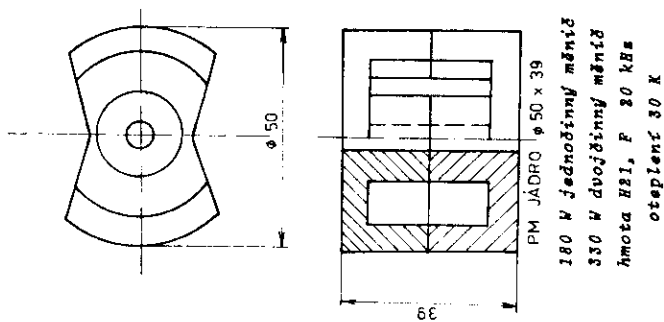
Konkrétní realizace zdroje s obvodem B 260D s tranzistory SIPMOS je uvedena v ST 10/82. Výše uvedené obvody velmi podstatně usnadní konstrukci každého spínaného zdroje s minimem diskretních součástek, zmenší rozměry zdroje a usnadní uvádění zdroje do ohodu. Prozatím obvod B 260D není v našich prodejnách, přesto však věřím, že bude v dohledné době i pro amatéry dostupný. Vždyť právě moderní polovodičové součástky rozhodující měrou snižují spotřebu elektrické energie, barevných kovů atd.

Pro busení výkonových spínacích tranzistorů je možno použít našich tranzistorů, např. typů KSY, KFY. Popsané

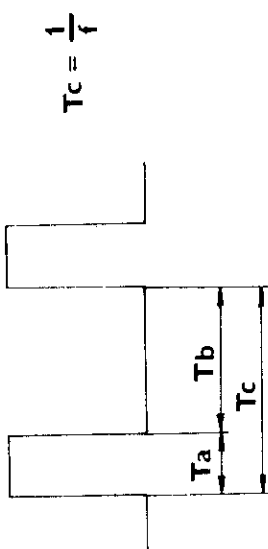
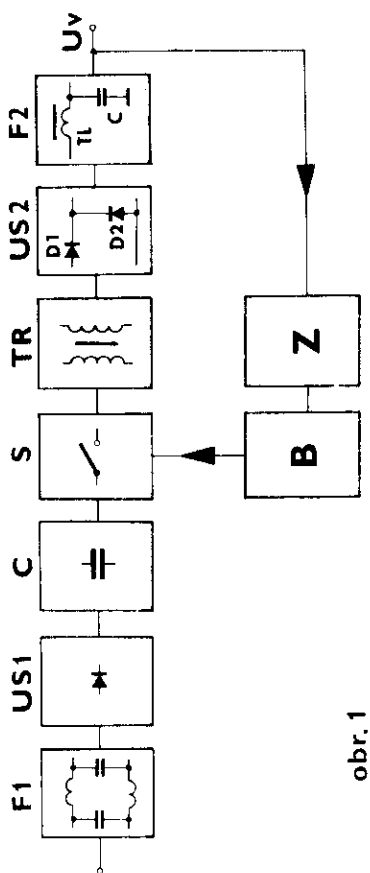
obvody musejí být galvanicky odděleny od síťových výkonových obvodů, což se obvykle provádí pomocí transformátorů, zhotovených na feritových hrníčkových jádrech. Obvykle jde o jádra velikostí o 18 x 11 mm, 26 x 16 mm z hmoty H12, H22. Pro galvanické oddělení obvodů je možno použít i vhodných optoelektronických součástek.

A ještě jedna "maličkost". Při zaplnění zdroje s větším výkonem / ≥ 100 W/, kdy filtrační kondenzátor C má větší hodnotu jak 100 M, sařazuje se k ochraně usměrňovacích diod usměrňovače US 1 ochranný odpor R, který má hodnotu několik desítek ohmů. Tím se zabráňuje nadměrnému zvětšení proudu při nabíjení kondenzátoru C. Na odporu R by však byl při provozu zdroje velký strátový výkon, který by podstatně snižoval účinnost celého zdroje. Z tohoto důvodu je paralelně k odporu R zapojen tyristor Ty, který po rozběhu zdroje sepne a tím vyřadí odpor R z činnosti. Viz obr. 3.

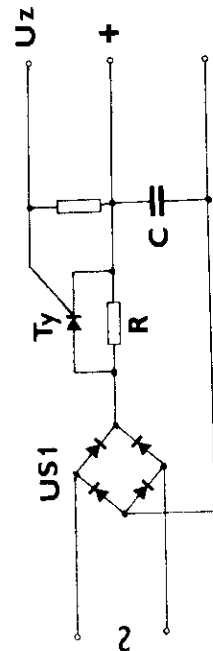
V přednášce byly ukázané problémy spínaných zdrojů, které jistě v budoucnu budou zcela běžné!



obr. 4



obr. 2



Parametr		hmota H22	hmota H21
magnet.indukce B		0,15T /max.0,18T/	0,28T /max.0,31T/
Curieho bod		$\cong 90$ C	> 185 C
Počet závitů TR	N1	135	71
	N2	16,5	8,5
zápor.souč.celk. ztrát P_c		není	je

obr. 5

Porovnání transformátorů pro zdroj 12V - 4A

Parametr		"klasický" transformátor	"impulsní" transformátor
rozměr jádra		80x96x32 mm	42x42x15 mm
hmotnost		2,3 kg	0,25 kg
Počet závitů	N1	940	71
	N2	72	8,5
Délka vodiče pro vinutí	N1	140 m	4,3 m
	N2	10 m	0,6 m
Účinnost		42%	> 70%

obr. 6

Mikropočítače v radioamatérské praxi

Přehled současného stavu a rozbor technického a programového řešení vybraných aplikací

V průběhu posledních osmi let došlo k širokému uplatnění mikropočítačů /MP/ v radioamatérských zařízeních i v radioamatérském provozu a je potěšující, že i u nás se začínají vytvářet podmínky pro zvládnutí této techniky. Pro zlepšení orientace začínajících uvedu nejprve stručný /klasifikační/ přehled druhů MP a jim odpovídající možnosti při nasazení v radioamatérských podmínkách.

Mikropočítače pro zpracování dat

V této kategorii, která představuje první /a nejsnazší/ stupínek ve zvládnutí techniky MP, je možné jako příklad uvést první dva modely fy SINCLAIR, ZX-80, ZX-81. MP této skupiny mají interpretační překladače programů v jazyce BASIC a obvody mezistyku pro periferní zařízení, jako TV přijímač, magnetofon, tiskárnu apod. MP sice nemůže být zapojen přímo do radiokomunikačního řetězce, ale i tak má širokou oblast uplatnění pro evidenci a třídění dat QSO, výpočty pro EME, výpočty drah radioamatérských družic, určení vzdálenosti QRA a další. Do této skupiny lze zařadit i tzv. "kapesní MP" typu SHARP 1211. Slabým místem MP této kategorie je jejich systémová uzavřenost. Překleneme-li tento nedostatek dodatečným zabudováním obvodů pro programově řízené vstupy/výstupy, a doplněním programového vybavení, získáme:

Univerzální mikropočítačový systém pro vývoj aplikačních programů pro zpracování dat a pro řízení procesů

Pro tvorbu a odlaďování vlastních programů ve strojovém kodu má být systém tohoto druhu vybaven progr: MONITOR, ASSAMBLER, DESASSAMBLER, EDITOR, RELOCATOR a samozřejmě BASIC. Paměť RAM

má mít rozsah alespoň 16 KB, konstrukčně je MP systém pojat jako otevřený s možností řazení modulů na společné sběrnici. Rychlost zpracování dat ve strojovém bodu je řádově vyšší než např. v interpretačních překladačích programů psaných v jazyce BASIC, takže tyto systémy lze využít k řešení řídicích úloh v tzv. reálném čase. Špičkové systémy tohoto druhu jsou navíc vybaveny jednou nebo lépe dvěma jednotkami magnetických pamětí s pružnými disky a nezbytným operačním systémem pro práci s nimi. /Jednodušším technickým řešením v našich podmínkách bude asi tzv. PSEUDO-DISK, t.j. paměťový blok RAM 128 KB nebo 256 KB mimo vlastní MP, s ovládním a organizací jako u jednotky pružného disku./ Takto koncipovaný systém je v amatérských podmínkách cílovým řešením jak pro tvůrčí práci v mikropočítačové technice, tak i pro součinnost s vysílací stanicí. Vybudování takového zařízení však trvá několik let a je po všech stránkách náročné /příklad řešení je MP JPR 1/. Pro osvojení si základů MP techniky a pro potřeby řízení provozu STN postačí mnohem jednodušší, rychleji a snáze pořiditelná konfigurace MP, tzv.:

Jednodeskový mikropočítač /stavebnice/

I v ČSSR poznáme několik typů těchto "kufříkových" MP, které byly vyvinuty hlavně pro výuku programátorů, neboť při relativně nízké konstrukční i cenové náročnosti tento typ MP umožňuje tvorbu a odladění programů ve strojovém jazyce. Navíc je vybaven řízenými V/V, takže může vykonávat funkci řídicího prvku v radiokomunikačním systému. Zkušenosti potvrzují, že zvládnutí programování ve strojovém jazyce je nutné pro tvorbu nebo úpravu programů v oblasti:

- převodu kodů /CW, TTY, ASCII/
- programové řízení syntezátorů
- řízení provozu STN
- řízení přídatných zařízení /ANT apod/.

Vkládání příkazů a dat a obdobně i zobrazení se děje v HEX kodu. Ke konstrukčnímu provedení stavebnice, resp. tištěného spoje, nutno podotknout, že ne vždy je možné další rozšíření např. RAM, do té míry, aby bylo možné zavést vyšší programovací jazyky.

Vzhledem k tomu, že časová náročnost výuky programování i vlastní tvorby programů je tak vysoká, že kolektivní forma studia např. v radioklubech nemůže stačit a bezpodmínečně musí být doplněna prací doma /a bude to mnoho nocí a dnů/, představují jednodeskové MP optimální řešení v našich současných podmínkách. Tento typ MP je z určitého pohledu i perspektivní, neboť může plnit funkci "vývojového systému" /pro tvorbu a odladění programů ve strojovém kodu/, pro další typ MP, nazývaný:

Jednočipový řídicí mikropočítač

Zdá se, že v amatérských aplikacích stoupá četnost jednoúčelových MP osazených jednočipovým mikropočítačem /obsahujícím v případě typu MOTOROLA MC 68705 P3: 112 B RAM, 1804 B EPROM, časovač, vlastní procesor s hodinovým i řídicím obvodem a tři řízené V/V/. Cena těchto prvků je v zahraničí dostupná a možnosti aplikací jsou omezeny pouze případným nedostatkem fantazie. Z konstrukčně technického hlediska se jedná o banální úkol navrhnout a vyrobit tištěný spoj pro jeden až pět IO, který navíc může beze změny posloužit i pro úplně odlišné aplikace, stačí změnit program. Například autor F6 DTA tím samým typem řídicí jednotky řídí:

- syntezátor kmitočtu pro FM-145 MHz
- provoz CW včetně dávání z klávesnice
- kodování a dekodování CW, TTY, ASCII.

Tyto tři mikropočítače mohou pracovat autonomně i v multiprocessorovém režimu, kdy jsou podřízeny centrálnímu počítači.

Z uvedeného je zřejmé, kam se přestěhovala náročnost a obtížnost problematiky a kde je dosud pole ne zcela zorané: v oblasti programového vybavení. Autoři těchto konstrukcí pohotově nabízejí naprogramování EPROM, nebo výpis obsahu EPROM, případně i tištěný spoj. Je ovšem na místě upozornit na okolnost, že při realizaci těchto zařízení nutno přesně dodržet - v elektronické i programové části - autorův záměr. Odklon od původní konstrukce může mít za následek nutnost změny v programu EPROM. Nehledě na to, že modifikovaný program musí být nejprve vytvořen a ověřen na jiném, pro tyto účely disponovaném systému, nutno EPROM vymazat pomocí UV záření a opět ji zapsat, což ovšem dalece přesahuje současné radioamatérské podmínky. Ve výrobním programu čs. výrobce je i tento typ mikropočítače, což je příslibem pro jejich rozšíření i u nás. Je proto na místě popsat alespoň několika slovy jednu z jeho možných aplikací:

Výuka morseové abecedy s MP

Jedno z doporučení UIT říká, že radioamatér, který chce navazovat radiové spojení na KV, musí prokázat schopnost vysílání a příjmu znaků morseové abecedy. Tyto schopnosti lze nabýt různými způsoby, které mají společné znaky v principu opakování znaků prostřednictvím nejrůznějších elektronických nebo elektro-mechanických zařízení. Jejich společnou nevýhodou je nepřenositelnost a tím částečná omezenost při využívání. Poslední vývojový stupeň MP techniky - jednočipový mikropočítač - však umožňuje konstrukci programovatelného dávacího zařízení a automatického manipulátoru CW mimořádných technických i provozních kvalit, miniaturního provedení a s bateriovým napájením. Začátečníci získají mimořádně trpělivého /a schopného/ učitele, z mistrů se mohou stát velmistři. Nasvědčují tomu parametry těchto zařízení, umožňující:

- dávání fixních cvičných textů opakovaně nebo jednotlivě
- dávání cvičných textů složených z náhodně vybraných znaků
- fixní nebo proměnná délka skupin, z nichž se skládá cvičný text
- programování délky mezer mezi znaky
- možnost změny některých znaků, např. podle americké nebo některé národní normy
- funkci manipulátoru s pamětí, vč. tzv. IAMBIC - efektu
- řízení rychlosti dávání v rozsahu cca od 5 ÷ 495 zn/min.

Zbytek paměťové kapacity MP je zpravidla využit k testu funkce zařízení po jeho zapnutí, případně pro malou hudební nebo logickou hru.

Kapesní formát, snadná ovladatelnost, malá spotřeba /napětí 6 V, 4 tužkové baterie/, to vše umožňuje, aby výuka morseovky byla zajímavější, snazší a rychlejší.

Konstrukce obvodů mezistyku /interface/

Svazarmovský radioamatérský tisk účinně pomáhá popularizaci mikropočítačové techniky, v řadě případů s podstatným předstihem uvádí informace, které dále pak čekají několik let na knižní zpracování. /Dosud například není na knižním trhu ani jediná škola jazyku BASIC a obdobných témat by se našlo více/.

Přes tuto snahu zůstává stranou celá jedna oblast, která, ač je podmiňující součástí takřka všech MP, není dostatečně pracována. Jedná se o obvody mezistyku k periferním zařízením. V amatérském pojetí pak jde o zařízení umožňující záznam a čtení dat pomocí magnetofonu. Dále proto pro inspiraci uvádím vyzkoušené zapojení, které částečně tuto mezeru zaplňuje a po určitých změnách či úpravách může případně posloužit pro magnetický záznam dat i mimo mikropočítač. Blokované schéma původního

zapojení je na obr. 1, upravené elektrické schema je na obr. 2 a respektuje možnosti čs. součástkové základny. V původním zapojení, které vyvinula známá firma SWTP pod označením CIS 30, je PLL obvod tvořen jedním ze čtveřice operačních zesilovačů LM 339 a dosahuje se rychlosti přenosu 1200 Bd metodou zvanou KASAS-CITY, t.j. $1200 \text{ Hz} = \text{mezera}/2400 \text{ Hz} = \text{znak}$. V provedení podle obrázku 2 bylo s IO 4046 dosaženo rychlosti přenosu 600 Bd. Svoji spolehlivostí a možnostmi v provozu toto zapojení předčí řadu zapojení jednodušších, neboť principem PLL se vylučuje vliv kolísání rychlosti použitého magnetofonu /není-li kolísání větší než cca 5 %, kdy PLL vypadne ze synchronizace/. Provozní vlastnosti zařízení jsou následující:

- zápis a výpis signálů úrovně TTL volitelnou rychlostí 300, 600, 1200 Bd způsobem KASAS-CITY
- PLL pro data a hodinový kmitočet
- zápis kazety pomocí monitoru MP /tzv. SW ovládání/
- zastavení čtení dat z kazety v případě nesouhlasu parity
- nezávislé cesty - nahrávání x přehrávání - umožňují provoz se dvěma magnetofony
- výstupy jsou definovány podle normy RS 232
- přepínač LOCAL/LINE umožňuje odstavení MP a zápis nebo čtení kazety přímo z terminálu, z periferie.

Je s podivem, kolik amatérů věnuje tvorbě programu mnoho času, ale jejich zápis, konzervaci a bezchybné čtení si zabezpečí pouze někteří z nich. Ke škodě věci, neboť chybný a nespolehlivý zápis může snadno narušit data, která již v RAM jsou a v krajním případě může způsobit i totální programové zhroucení systému. V případě zájmu může být na přednášce věnována větší pozornost obvodovému řešení tohoto zařízení.

Popis funkce obvodu mezistupku MK a magnetopáskové jednotky
kazetového magnetofonu /K7/ - podle blokového schematu na obr. 1

V levé části schematu jsou umístěny konektory K1, K2, K3, K4, K5 pro připojení periferních zařízení podle uvedených symbolů.

- V pravé části jsou umístěny vývody k MP:

V1 - ke vstupu seriových dat do MP

V2 - k příznakovému obvodu pro SW řízení režimů čtení/zápis na K7 /čtení "LOAD" = H; zápis "PUNCH" = L/

V3 - ke vstupu taktovacího kmitočtu do MP. Tento kanál je funkční v obou režimech: při čtení dat z K7, při kterém je taktovací kmitočet odvozen z čtených dat a obvodu PLL; zápis dat, kdy takt. kmitočet z V5, vydělený ve /14/ a vybraný v /15/ je veden zpět do MP

V4 - k výstupu seriových dat z MP

V5 - ke zdroji taktovacího kmitočtu 19,2 kHz z MP. Kanál je ve funkci při zápisu dat na K7, taktovací kmitočet je vytvořen v MP z krystalem řízeného oscilátoru.

Zařízení umožňuje záznam a čtení dat, t.j. kodovaných znaků ASCII, metodou KANSAS-CITY, při které log1 odpovídá kmitočet 2.400 Hz a log0 odpovídá 1.200 Hz. Formátování dat je totožné s formátováním pro děrnou pásku, programově je zabezpečeno MONITOR-em, takže pro vlastní záznam/čtení na K7 není zapotřebí řídicí program.

A. Popis funkce obvodu při zápisu dat z MP na K7

Poloha přijímačů: S1 - ON

S2 - LINE

S3 - 300; 600; 1.200 Bd, podle potřeby

V tomto druhu provozu jsou funkční pouze obvody /12/, /13/, /14/, /15/. Taktovací kmitočet z MP /19,2 kHz/ je převeden přes V5 do děličky kmitočtu /14/ /7474/, na jejímž výstupu je 4.800 Hz. Data vstupují do obvodu mezistyku synchronně s taktovacím kmitočtem přes V4, pak S2 a pro současnou vizuální kontrolu jsou přes konektor K3 vedena i k zobrazovací jednotce. V obvodu /12/ dochází k inverzi dat /Tranzistor T5 a 7486/. Data pak synchronně s hodinovým kmitočtem vlastně "klíčují" dělicí dvojitý obvod J-K /13/ /74113/ tak, že tento dělí taktovací kmitočet 4.800 Hz dvakrát nebo čtyřikrát. Na výstupu /13/ je tudíž 2.400 Hz při datovém signálu log1 a 1.200 Hz při log0. Pro omezení vyšších harmonických kmitočtů je na výstup /13/ připojena dolnofrekvenční propust a pro úpravu úrovně výstupního napětí odporový dělič napětí, připojený ke konektoru K5, který se propojí s mikrofonním vstupem magnetofonu.

B. Popis funkce obvodů při zápisu dat z klávesnice buď do MP nebo na K7

Polohy přepínačů: S1 - "AUTO"
S2 - "LOC" při zápisu na K7 nebo
"LIN" při zápisu do MP
S3 - podle požadované rychlosti zápisu

Funkční jsou pouze obvody /9/, /10/, /11/.
V obou polohách jsou data současně zobrazována /TRD/.

C. Popis funkce obvodů při čtení dat z K7 do MP

Poloha přepínačů: S1 - "AUTO"
S2 - nejprve "LINE" pro vydání SW povelu ke čtení /např. příkaz "LOAD" z MONITORU/, pak "LOC"

S3 - 300, 600, 1.200 Bd. podle rychlosti,
jakou je kazeta zapsána

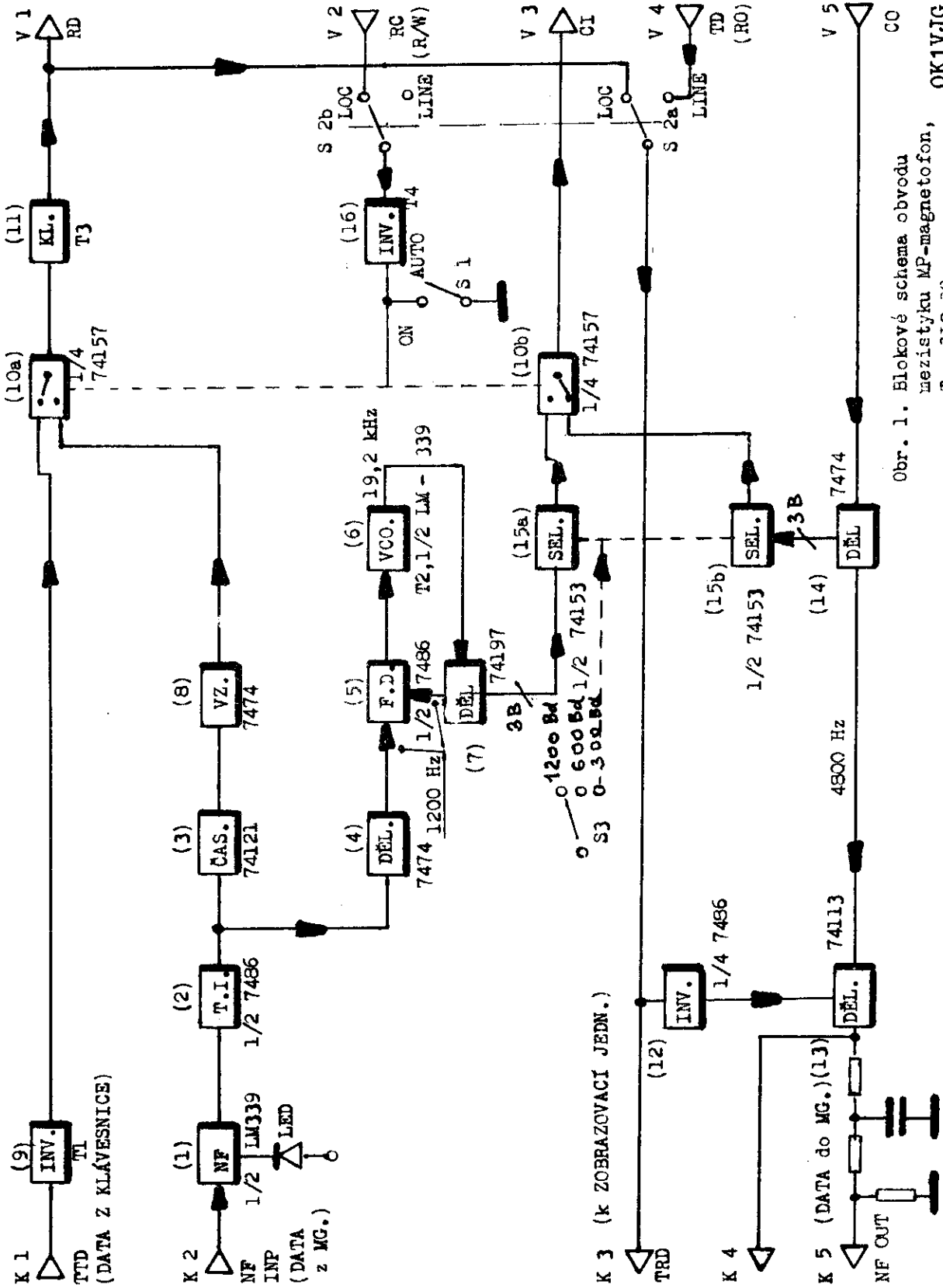
Program LOAD z MONITORu vydá přes invertor /16/ povel k přepnutí
sekcí /10a/ a /10b/ /74157/, takže data z K7 jsou zpracovávána
v řetězci /1/, /2/, /3/, /8/, /10a/, /11/ a taktovací kmitočty
v řetězci /1/, /2/, /4/, /5/, /6/, /7/, /10b/, /15a/.
Jednotlivé obvody mají následující funkce:

- /1/ - NF zesilovací a tvarovací obvod s indikací NF úrovně pomocí LED / 1/2 LM 339/.
- /2/ - Tvarovací číslicový obvod /7486/. Ve dvou branách 7486 "EXCLUSIVE OR" se vytváří krátké taktovací impulzy. Časová konstanta RC členu $T = 0,5 RC$, t.j. $0,2 \mu S$ až $0,7 \mu S$ je délka taktovacího impulzu. Maximální hodnota R je omezena nejvyšším možným úbytkem napětí na R, je-li výstup 1. hradla log1. Vzniklý taktovací kmitočty je dvounásobný než NF přijímaný kmitočty, t.j. 4.800 Hz a 2.400 Hz.
- /3/ - Časovač /74121/ spouštěný impulzy ze /2/, trvání impulzu časovače nutno nastavit v rozmezí $0,75 \pm 0,2$ periody kmitočtu $f = 2.400$ Hz, t.j. cca 0,2 až 0,4 mS.
- /8/ - Dvojice klopných obvodů typu D /7474/ vzorkujících výstup z časovače /3/ jako log1 při taktovacím kmitočtu 4.800 Hz nebo jako log0 při taktovacím kmitočtu 2.400 Hz.
- /10a/ - Přepínač kanálů dat, sekce /10a/ typu 74157.
- /11/ - Výstupní klíčový tranzistor PNP.
- /4/ - Dvojice klopných obvodů typu D /7474/ pro odvození taktovacího kmitočtu, ve kterých se z kmitočtů 4.800/2.400 Hz získá jediný kmitočty $f = 1.200$ Hz.
- /5/ - Fázový detektor /jedna brána 7486/ porovnávající referenční $f = 1.200$ Hz ze /4/ s kmitočtem VCO vyděleným 16x.
- /6/ - VCO /Tranzistor T2 jako ss zesilovač a oscilátor tvořený 1/4 LM 339/ na $f = 19,2$ kHz.

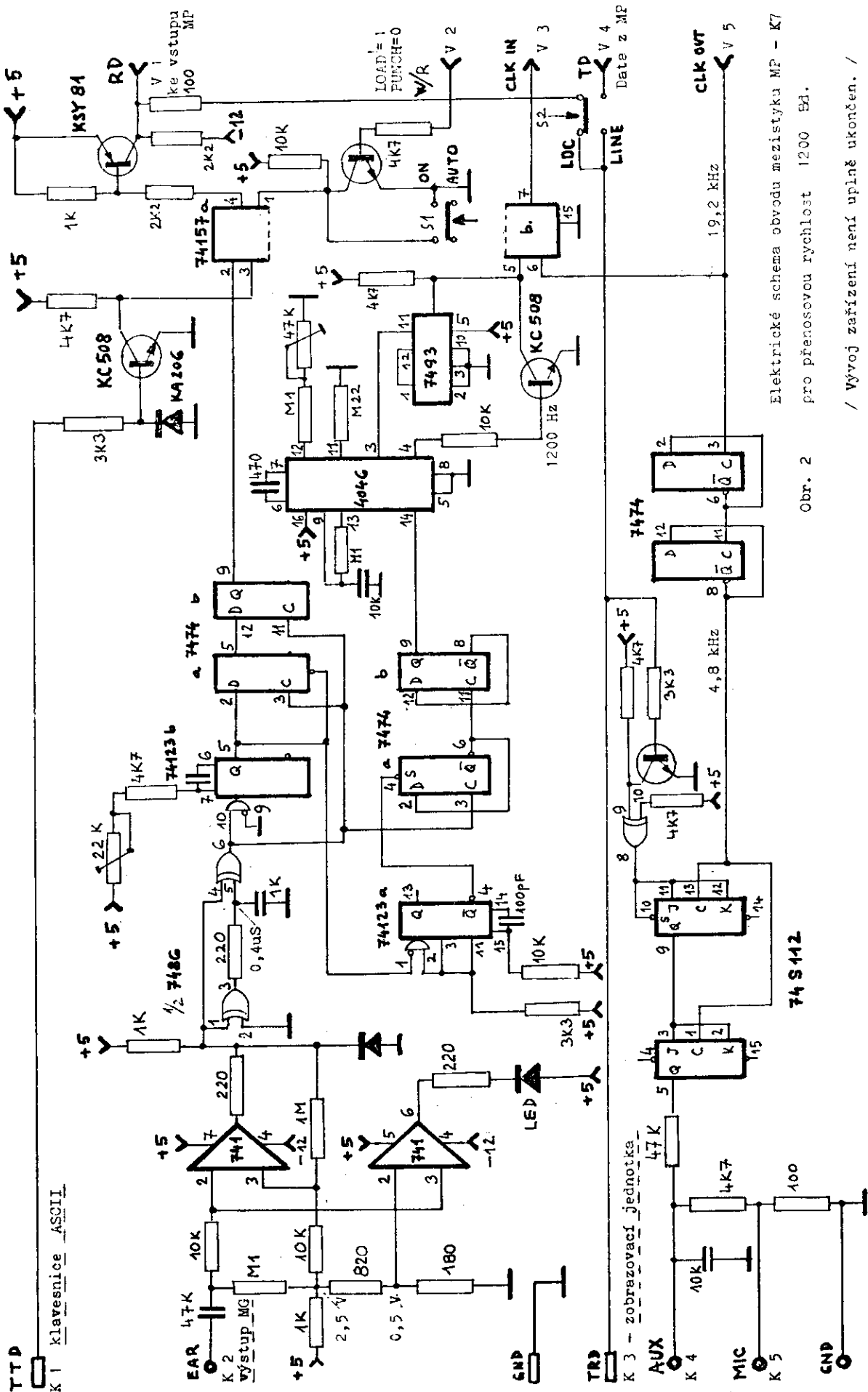
- /7/ - Dělička 16 /74197/.
- /15a/- Obvod pro výběr taktovacího kmitočtu pro různé přenosové rychlosti 1.200, 600, 300 Bd. /74153/ /přepínač S3/.
- /10b/- Sekce /10b/ přepínače typu 74157.
- /16/ - Tranzistor T4, programově ovládající /spolu s přepínači S1 a S2b/ přepínač /10a,b/ a tím funkce zápis/čtení.

Popis blokového schématu zařízení CIS30 na obr.1 odpovídá původnímu elektrickému zapojení, které bude během přednášky k nahlédnutí. Zapojení podle obr.2 však respektuje původní koncepci CIS30, podstatnější změny jsou pouze v obvodech LM339 a PLL.

OK1VJG



Obr. 1. Blokové schéma obvodu mezikytku MF-magnetofon, OK1VJG Typ CIS 30



Elektrické schéma obvodu meziklavyku MP - K7 pro přenosovou rychlost 1200 Bd.

Obr. 2

/ Vývoj zařízení není úplně ukončen. /

OK1VJG

Definice vybraných výrazů z oboru mikropočítačové techniky

A

ACCSES - přístup

ACCES TIME - vybavovací doba, doba přístupu

ACCUMULATOR - střádač

ADDRES - adresa: označení místa v paměti MP

ADDRESSING MODES - způsoby adresování, např. přímé, nepřímé

ACCUMULATOR - střádač: ^{vybavený např. možností} registry aritmetických operací v binární formě

ARITMETIC AND LOGICAL UNIT /ALU/ - aritmeticko logická jednotka: část centrální jednotky mikroprocesoru, ve které jsou prováděny aritmetické a logické operace

ASSEMBLER - sestavující program: programovací jazyk blízký strojnímu a specifické stroje, programu psaného/assembleru do strojního kódu

B

BACKGROUND PROGRAM - hlavní program

BATCH PROCESSING - zpracování v dávkách

BUS - sběrnice je řada vodičů pro přenos dat, příkazů nebo informací; na ní je připojeno současně několik funkčních jednotek, případně přístrojů. Uvnitř mikroprocesorů a mikropočítačů dochází k přenosu informací zásadně přes sběrnice; příklady:

DATOVÁ SBĚRNICE - sběrnice pro přenášení dat; počet jejich vodičů je stejný jako počet bitů pro slovo

ADRESSBUS - adresová sběrnice: sběrnice pro přenášení adres /adresování paměti apod./

C

CARTRIDGE - kazeta magnetické pásky

CATHOD RAY TUBE - zobrazovací jednotka s obrazovkou

CENTRAL PROCESSING UNIT - ústřední jednotka

CHIP - číp: modul: křemíkový plátek integrovaného obvodu /polovodičový krystal/ nebo také celý integrovaný obvod

COMPILER - kompilátor - kompilující program: program pro překládání programu psaného ve vyšším programovacím jazyku /PL/M, Fortran, BASIC/, do strojového kódu

CROSS-SOFTWARE - soubor programů pro vývoj a testování mikropočítačových programů na hostitelském počítači /větším/, např.:

- Cross-Assembler: překládací program pro mikropočítačové systémy

D

DATA STORAGE - datová paměť: část operační paměti mikropočítače pro ukládání dat a dílčích výsledků do paměti. Pro realizaci datových pamětí se zásadně používají RAM

DIRECT MEMORY ACCES /DMA/ - přímý přístup k paměti /přímé vybavení určitých paměťových míst periferními přístroji při obcházení centrální zpracovatelské jednotky/. Během DMA je ústřední řídicí jednotka uzavřena. Lze zapisovat a vyčíst velká množství dat vyšší rychlosti

E

EDITOR - pomocný program pro změnu, opravu a úpravy uživatelských programů

ERASABLE PROGRAMMABLE READ ONLY MEMORY /EPROM/ - pevná paměť, kterou lze vymazat ultrafialovým světlem a programovat elektricky

EXECUTION TIME - operační čas

FLAG - FLIP - FLOP - podmínkový ^{bi-}stabilní klopný obvod

HARDWARE - technické vybavení: souhrnné označení pro všechny technické části mikropočítače

I

INSTRUCTION - příkaz

INSTRUCTION SET - soubor instrukcí, příkazů, definovaných pro MP

INTERFACE - propojení, rozhraní, styk: obvod, který umožňuje výměnu dat mezi konstrukčními jednotkami.

INTERRUPT - přerušení: zvnějšku /externě/ vyvolané přerušení probíhajícího programu a zpracování již přepraveného programu, po jehož zpracování se pokračuje ve zpracovávání přerušeného programu

INTERRUPT-REQUEST - vyžádání přerušeni: signál vnějšího zařízení, který vyžaduje přerušeni

K

KEY-BOARD - klávesnice

KIT - soubor modulů, stavebnice

L

LADER - zaváděcí program, zaváděč: pomocný program počítače pro načítání a ukládání programů - loader

LOGIK ANAKYSER - logický analyzátor: zkušební přístroj pro určení a indikaci logických stavů /po slovech/ v komplexních číslicových obvodech

M

MAIN STORAGE - operační paměť

MAKRO - často používaný sled povelů v jednom programu se společným jménem. Toto jméno se zanesse v místě sledu povelů v programu a působí volání makroinstrukce. Při překládání programu se vloží ze strany assembleru na místo jména makroinstrukce celý sled příkazů do programu stroje

MONITOR - organizační program, který je součástí základn. programového vybavení systému mikropočítače.
Slouží v podstatě pro komunikaci člověka s mikropočítačem /zpracování programů, vstup a výstup dat přes připojené periferní přístroje/

O

OBJEKTPROGRAMM - výsledný program: program přeložený assemblerem nebo kompilerm do strojového kódu, který může být zaváděn do programové paměti

OPERATING SYSTEM - provozní systém, operační systém

P

PASS - běh, chod programu

S

- SIMULATOR** - speciální program pro simulování mikropočítače na hostitelském počítači. Simulátor slouží k logickému testování strojových programů mikropočítače. Přitom, neprobíhá) na hostitelském počítači pouze zpracovávání strojového programu, nýbrž také simulace nejdůležitějších registrů originálního systému, takže může být ¹stav během simulace indikován a ovlivňován jeho
- SOFTWARE** - programové vybavení: hromadný pojem pro všechny programy, které jsou potřebné pro vývoj uživatelského systému. Programové vybavení obsahuje systémové programové vybavení, jež dává k dispozici výrobce počítače /systémové programy/, které umožňují a usnadňují rozvíjení programů uživatelem a uživatelské programové vybavení, které musí zpracovat uživatel sám pro řešení jeho speciálního problému
- SOURCE TAPE** - zdrojový program

T

- TERMINAL** - terminal: přístroj pro vstup a výstup dat, který slouží ke komunikaci s počítačem, případně také na větší vzdálenosti
- THREE STATE** - číslicový obvod, jehož výstup vedle stavu LOW a HIGH má ještě programově řízený třetí stav. Tento stav je charakterizován vysokým výstupním odporem. Proto se hodí tento obvod pro připojení na sběrnici
- TIME-SHARING** - sdílení času

U

- USART** - univerzální synchronní /asynchronní přijímač/ - vysílač slouží jako paralelní/sériový převáděč, kterého lze použít pro synchronní a asynchronní přenos dat. Naproti tomu:
- UART** - univerzální asynchronní přijímač/vysílač, u kterého dochází k paralelnímu/sériovému převodu dat pro asynchronní přenos dat
- USER-PROGRAMM** - uživatelský program

V

- VEKTOR-INTERRUPT** - vektorové přerušení: přerušení, při kterém může být ovládán každý požádaný přístroj jiným přerušovacím podprogramem

W

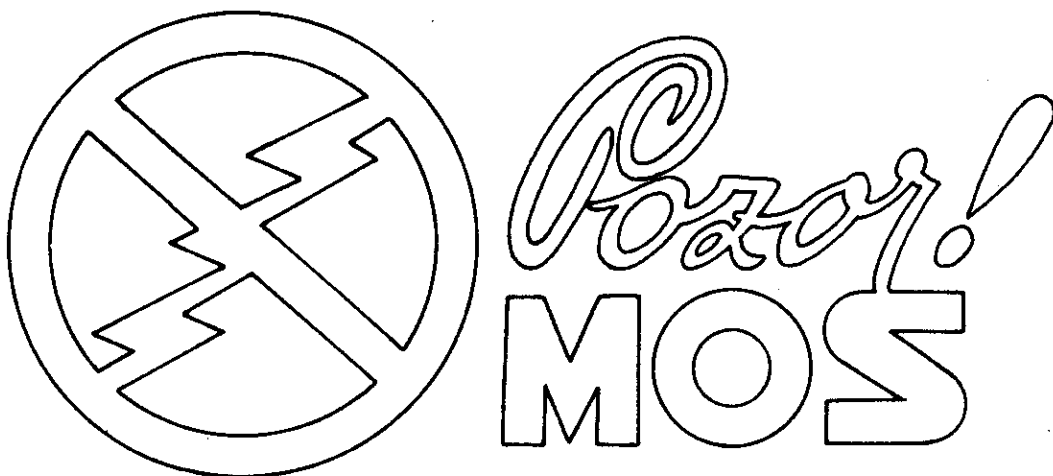
WORD LENGHT - délka slova: počet bitů na slovo

WORD - slovo: uzavřený sled bitů nebo znaků, který je považován za informační jednotku a jako jednotka je zpracováván počítačem

Praha, 25. 3. 1983

OK1VJG

Ing. Ján Grečner



POLOVODIČOVÉ PRVKY I

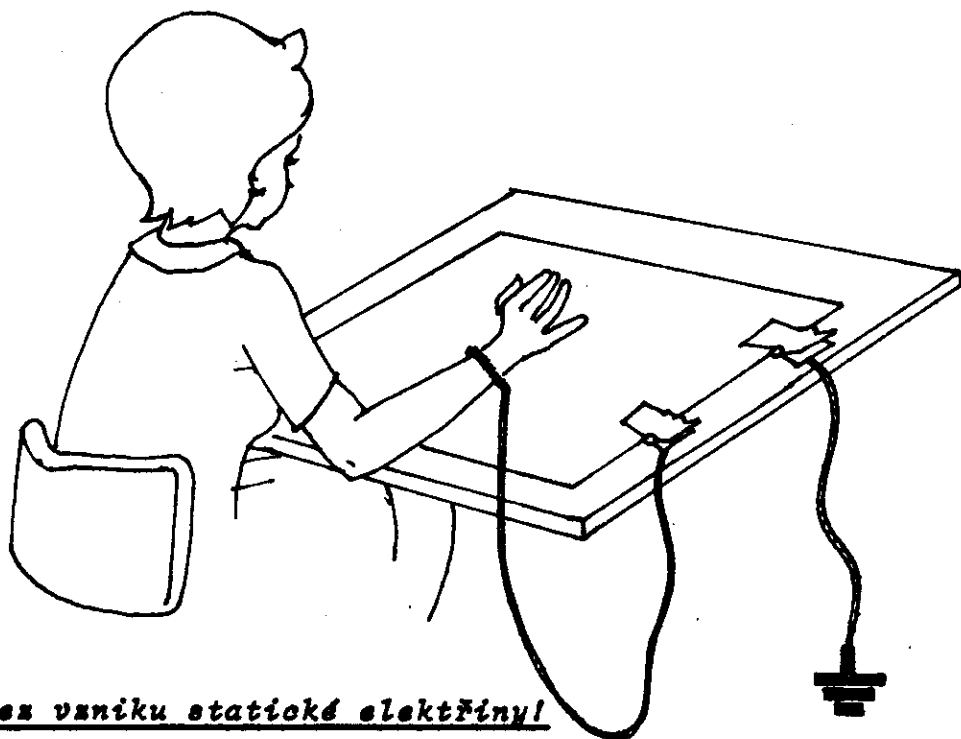
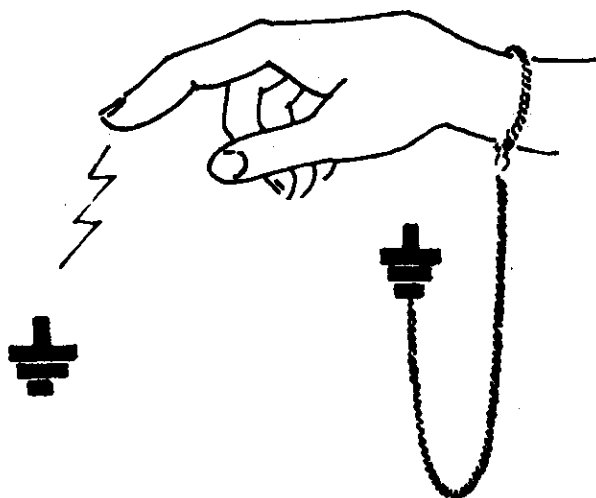
Všechny polovodičové součástky jsou citlivé na statickou elektřinu. V poslední době se stále více používají tranzistory a integrované obvody vyrobené technologií MOS. Tyto vyžadují zvláště pečlivé zacházení nejen ve výrobě, ale i při přepravě, prodeji a použití. I když mají uvnitř zabudované ochranné obvody, které je chrání před účinky statického náboje a tím před snížením, mohou se poškodit nejen statickým nábojem, ale i rušivým napětím neuzemněných nebo špatně uzemněných skupin součástek, nevhodným způsobem přejetí, případně i jinými vlivy.

1. Používej pro přepravu a skladování antistatické zásobníky!

Polovodičové součástky MOS mají až do času spotřeby zůstat v původním vodičném balení od výrobce nebo v jiném balení, rovnocenném z hlediska ochrany proti působení statické elektřiny. Jinak je třeba bezprostředně po vybalení navzájem vodiče propojit všechny vývody. Taktéž mezioperační zásobníky musí být z vodičových, případně antistatických materiálů, např. kovové trubky, kovové fólie, pokovené obaly, antistatické fólie, uhlíkem impregnované plasty...

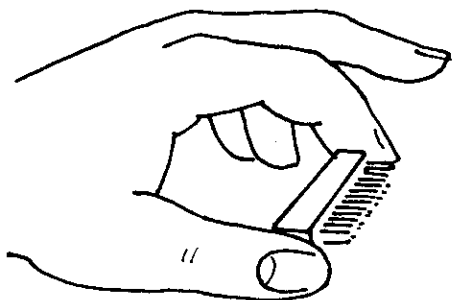
2. Uzemní se!

Pracovník musí být uzemněný přes odpor max. 100k Ω , doporučuje se použití kovového náramku s lankovým vývodem. Pracovník nesmí mít na sobě oděv ze syntetických materiálů. Doporučuje se použití antistatické obuvi.



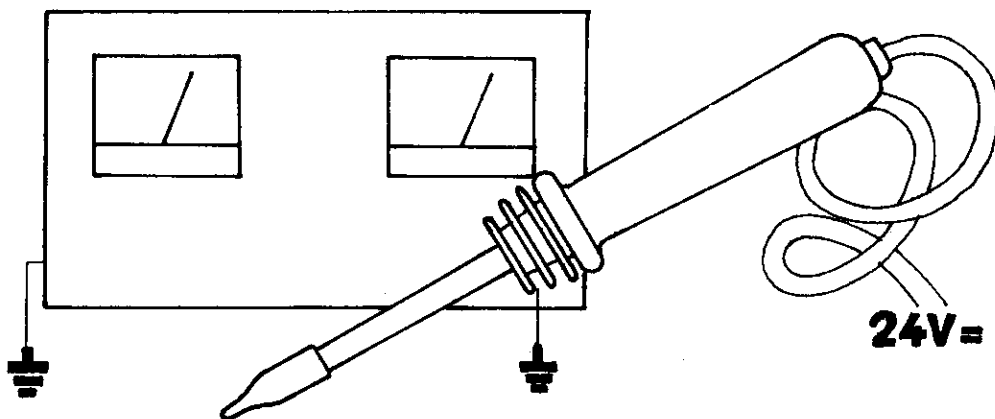
3. Zamez vzniku statické elektřiny!

Povrch montážního stolu musí být vodivý a uzemněný. Všechny použité přístroje, nástroje a přípravky musí být na stejném elektrickém potenciálu, jako povrch montážního stolu. Potah židle a opěradla má být z nesyntetického materiálu. Velmi progresivní ochranou je ionizování vzduchu a udržování vlhkosti vzduchu na dostatečné úrovni.



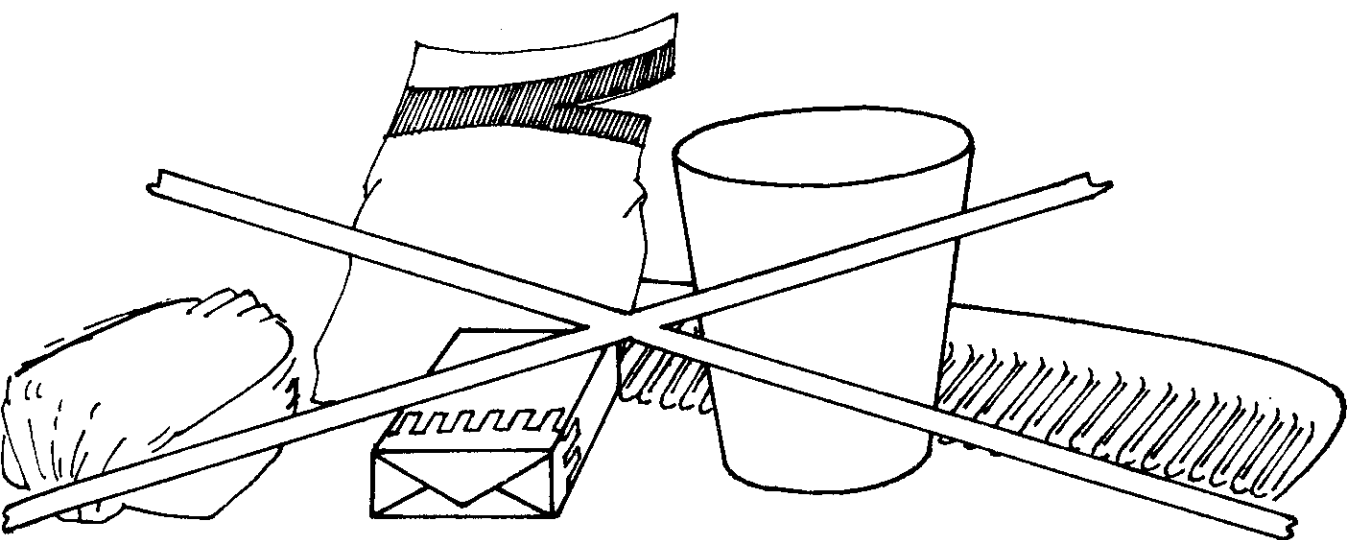
4. Nedotýkej se přívodů!

Polovodičové součástky MOS se nesmí chytat rukou za přívody, ani se jich jinak dotýkat, pokud nejsou vývody zkratovány.



5. Používej uzemněné pájky a měřící přístroje!

MOS polovodičové součástky se vkládají do plošných spojů jako poslední. Přívody před montáží nesmí být zkracované a namáhané na ohyb a kroucení. Pájení je možné pouze v dolní zúžené části přívodů. Při ručním pájení používat uzemněnou nízkonapěťovou pájku. Při vkládání nebo vyjímání MOS součástek z plošného spoje musí být odpojeno napájecí napětí. Přístroje při měření a oživování musí být uzemněné.



6. Nepoužívej nevodivé plastické hmoty!

Mnohé plastické hmoty zvyšují možnost vzniku statického náboje. Je třeba bezpodmínečně je odstranit z pracoviště, kde se používají MOS polovodičové součástky. Jsou to např. celofánové a plastické obaly, nádobky z umělých hmot, hřebeny, plastické obaly na nářadí, plastická držadla nástrojů, knihy a jejich obaly, lakované části dopravníků a zásobníků, plastické trubičky, izolace apod. Jiné předměty z polyetylénu, styroflexu, celofánu apod. jsou zdrojem statické elektřiny.

7. Manipulace s deskami, na kterých jsou namontovány MOS obvody

U jednotlivých desek s osazenými MOS polovodičovými součástkami a připravených pro další montáž, je potřebné zajistit stejný elektrický potenciál na všech přívozech při manipulaci s jednotkami a výstupní konektory zkratovat. Zkrat je možné odstranit až na pracovišti, kde jsou splněny všechny podmínky zamezení vzniku statického náboje nebo po zabudování jednotky do zařízení, kde je zabráněno přenesení statické elektřiny na konektor. Proto i při dopravě je nutno zkratovat výstupní konektory.

TESLA PIEŠŤANY

Nf omezovačPopis zapojení:

Signál z mikrofonu se přivádí na T1, kde se zesílí. Dále se vede přes P1 na T2 a ss úzkanou dolní propust T3, která omezuje kmitočty nad 3kHz. Předpětí báze T1, T2 je odebráno ze středu děliče R11, R12 v emitoru T3, čímž se dosahuje velmi dobré stability prac. bodu těchto tranzistorů. R1, C1 potlačuje vf napětí nakmitané na mikrofonním kabelu. Malá kapacita C3 způsobuje potlačení kmitočtů pod 4 kHz se strmostí 6 dB na oktávu. Hodnota kondenzátorů C2, C8 je zvolena tak, aby byly potlačeny kmitočty pod 300 Hz. Tak se na vstup omezovače T4, T5 dostává signál o optimálním kmitočtovém spektru a širší se nf pásma, což přispívá ke srozumitelnosti řeči. T4, T5 tvoří rozdílový zesilovač, který pracuje jako symetrický omezovač amplitudy. Tyto tranzistory by měly být párované. Symetricky omezené napětí se odebrá na kolektorovém odporu R17. Za omezovačem následuje druhá dolní propust T6, T7, která omezuje harmonické kmitočty nad 3 kHz, vzniklé v omezovači.

Při omezení signálu je tento filtr buzen obdélníkovým signálem se strmými hranami a musí mít tedy malé překmity, které by způsobovaly intermodulaci. Na výstupu filtru je omezený a vyfiltrován signál s amplitudou $3V_{gg}$ / tj. $1,1V_{ef}$ /, který je možno přivést do modulačního stupně nebo na varikap oscilátoru při FM přes patřičný odporový dělič. Dělič nebo následující stupeň má mít vstupní odpor větší, než 5 kohm. Při nízkohmové zátěži bude výstupní filtr zkreslovat. Při kapacitní zátěži /dlouhý stíněný kabel na výstupu/ se připojí do série s C14 odpor 330 ohmů.

Nastavení:

Změnou R24 se omezovač přizpůsobí pro napájecí napětí 9-18 V tak, aby na C15 bylo 8,8 - 9 V.

U_b	9V	12V	13,5V	18V
R24	220	4k7	6k8	15k

Změna napájecího napětí mění pouze amplitudu omezení, jinak nemá na funkci vliv, proto nemusí být napájecí napětí stabilizované, ale musí být dobře vyhlazené. Zesílení omezovače se pro daný mikrofon nastaví trimrem P1 tak, že při normální hlasitosti řeči a vzdálenosti 10 - 20 cm od mikrofonu dojde právě k lehkému omezení signálu. Přiblížením mikrofonu dosáhneme většího omezení a tím i "hustější" modulace při spojeních, kdy je menší odstup signál/šum. Jestliže je modulace příliš ostrá, zvětšíme hodnotu C3, C2, C8. Vstupní odpor zmenšíme desetkrát připojením odporu 4k7 paralelně ke vstupu /přímo na konektor/, snížíme tak náchylnost k brumu při síťovém napájení.

Zdůvěr

S popsaným omezovačem jsem dosáhl dobré srozumitelnosti i při použití reproduktorků jako mikrofonu, a to i při svém ne DX-ovém hlasu. Opakovatelnost byla ověřena na čtyřech kusech. Přínos konstrukce je v dostatečně dobrých vlastnostech při jednoduché stavbě a nastavení.

Seznam součástí:

T1, 2, 4, 5	2xKC809 /KCZ58, KC509 apod. T4,5-párované/
T3, 6	2xKC508

T7	1xKF517 apod.
C15	1x22M/10V tantal nebo elyt na stojato
C7	1x4M7/6,3V tantal nebo elyt na stojato
C9, 14	2x1M/25V tantal nebo elyt na stojato
C2, 8	2x33nF/250V TC216 apod.
C10	1x10nF - " -
C1	1x1nF/40V TK794 apod.
C4, 5, 11, 12	4x1nF/100V styrofl. v nouzi keram.
C3, 13	2x270pF/100V styrofl. v nouzi keram.
C6	1x470pF/100V styrofl. v nouzi keram.
P1	1x47k TP095 trimr
R1, 3, 6, 10, 22	5x1k TR151
R2, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13	8x47k TR151
R12, 23, 24 ⁺	3x6k8 - " -
R14	1x33k - " -
R15, 18	2x15k - " -
R16, 17	2x10k - " -
R19, 20, 21	3x56k - " -

Změřend se napětí /voltmetr se vstupním odporem 10 Mohmů/:

	E	B	K
T1	0,07	0,65	5,6V
T2	0,07	0,65	5,8
T3	5,2	5,75	8,95
T4	3,15	3,75	8,95

	E	B	K
T5	3,15	3,75	7,45
T6	6,95	7,3	11,4
T7	12,-	11,4	6,95

$$U_b = 12,- V$$

$$U_{C15} = 8,95 V$$

$$I_b = 1,7 mA$$

Odstup signál/šum na výstupu omezovače/vstaženo k výstupní úrovni $1,1V_{ef} = 0dB$ - počátek omezení na 2 kHz/:

zkrácovaný vstup šumové napětí na výst. $2mV_{ef}$ odstup $-64dB$
otevřený vstup šumové napětí na výst. $5mV_{ef}$ odstup $-47dB$

Kmitočtová charakteristika /měřeno při konstantní vstupní úrovni signálu $0,5 mV$ těsně před počátkem omezení na 2 kHz/:

100Hz	300Hz	1kHz	2kHz	3kHz	6kHz	10kHz
-35dB	-15dB	-6dB	+0dB	-3dB	-34dB	-50dB

Zesílení/ $U_{vstup} = 0,5mV_{ef}$	$U_{výst} = 1100mV_{ef}$	$f = 2kHz/$
------------------------------------	--------------------------	-------------

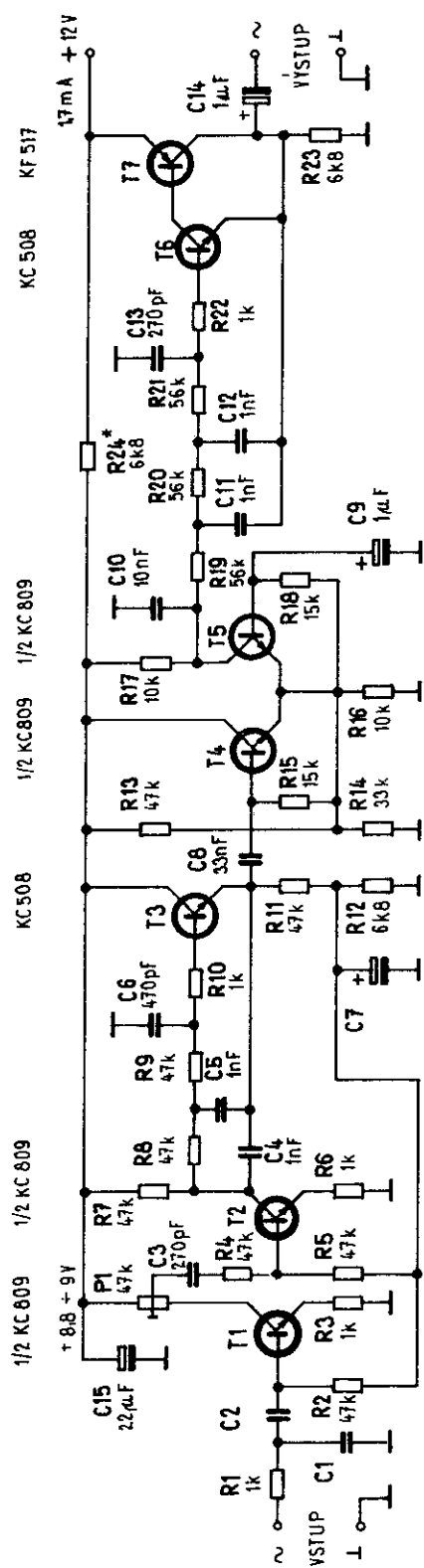
$$A = 2200 \quad tj. \quad 67dB$$

Vstupní odpor = 50 kohmů / 5 kohmů/

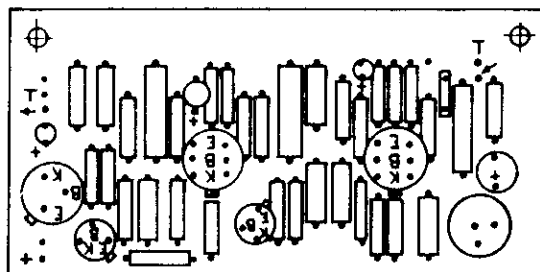
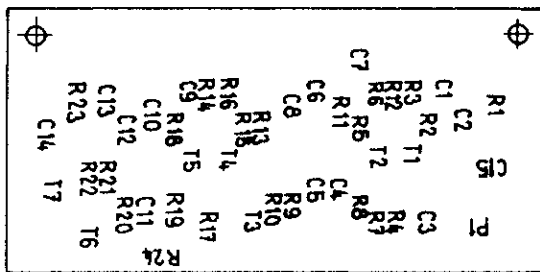
Výstupní odpor = 500 ohm

Napájení: $9 \div 18V / 1,7mA$

Litatura: UKW Berichte 1,2/1970



Obr.1 Schema zapojení NF omezovače



Obr.2
 Rozmístění součástí

Měníč 12/24V

Měníč je určen pro napájení výkonového tranzistorového zesilovače s příkonem 50W /24V-2A/, při použití akumulátoru 12V, případně 6V.

Popis zapojení:

Napětí akumulátoru je přivedeno na C1 - C4. Kondensátory tvoří společně s L1 filtrační člen, který potlačuje rušení po vedení směrem k akumulátoru. T1 je spínácní napětím pravouhelného průběhu o kmitočtu 10 až 15kHz, které má však různou střídu dle zatížení měniče. Sepne-li T1, protéká tlumivkou L1 proud a indukuje se v ní elektrická energie. Při rozepnutí T1 vznikne na indukčnosti napětí opačné polarity, které se přičítá k napětí akumulátoru. Součet těchto napětí je větší, než napětí na C6, D1 se otevře a energie nahromaděná v tlumivce se předá do zátěže a dobíjí C6. Protože T1 spíná velký proud, je řízen tranzistory T2, T3, které zaručují dostatečné proudové zesílení. Odporů R2, R5, R6 omezují proudy bázi těchto tranzistorů. Na výstupu měniče je filtrační člen L3, C7-C9. R1, C5 zvyšuje rychlost přechodu z vodivého do nevodivého stavu T1, čímž se změnšují ztráty. Účinnost zlepšuje též použití rychlé diody D1 a tlumivka L2.

U tlumivky L1 není vhodné překročit maximální syčení jádra, protože při přesycení klesá indukčnost, ještě rychleji stoupá proud a zvyšují se ztráty v T1 a L1. Řídicí obvod je tvořen astabilním multivibrátorem T6, T7. Odporů v bázích těchto tranzistorů nahrazuje rozdílový zesilovač T4, T5. Napětí báze T4 je dáno napětím zenerovy diody D4. Stejně je napětí na bázi T5, které je dáno děličem R12, R13. Rozdílový zesilovač tak porovná výstupní napětí měniče s napětím referenčním, mění se střída impulsů, které řídí výkonový stupeň

tak, aby bylo výstupní napětí konstantní. Velikost výstupního napětí se nastavuje změnou R12. R8 zajišťuje nasazení kmitů po zapnutí, D2, D3 zvyšují strmost překlápění multivibrátoru, C12 usnadňuje odběh měniče po zapnutí při velké výstupní zátěži, C10 a C11 určují kmitočet multivibrátoru.

Stavba, nastavení:

Pro zamezení rušivého vyzářování je měnič vestavěn do hliníkové krabice /od odrušovacího členu WN85202/, která slouží zároveň jako chladič T1, T2, D1. Tyto součásti jsou na ní upevněny izolovaně /silicové podložky, silikonová vazelína/, protože krabice je spojena se záporným pólem měniče. Přívodní kabel musí mít dostatečný průřez, protože jím teče při maximálním zatížení asi 6A /při aku 6V dvojnásobek/ a přechodové odpory zvyšují ztráty. Použité součásti nejsou kritické, jako L1 byly vyzkoušeny i odrušovací tlumivky WN68205, -08, -09, -14, které mají indukčnost mnohokrát větší, než optimální, bez podstatného zhoršení účinnosti. Do použité krabice se však nevejdou. Optimální indukčnost L1 pro výkon 50W je kolem 100uH a se zmenšujícím se výkonem se zvyšuje /pro 20W asi 700uH/, ale dle zkušeností není vůbec kritická. Jádro pro L2, L3 je jakákoliv trubička nebo tyčka o průměru asi 6 mm z materiálu H10, H22 apod./výhodně lze využít tlumivku 2x10uH ze zmíněného odruš. členu WN85202 přelomenou na dvě poloviny/. Všechny tlumivky je nejlépe zalít epoxidem a celou krabici lukoprénem, zabrání se tak nepřítjemnému překání a zlepší se odvod tepla. Nejvíce se zahřívají L1 a T1 a tak je třeba T1 dobře ochladit a L1 vinout drátem o dostatečném průměru. Součásti jsou v krabici dost stěsnány a je třeba vyvarovat se zkratům. Na krabici jsou upevněny průchodkové kondensátory C1, C2, C9.

Seznam součástí:

T1	1xKU607 /KUY12, KU606/
T2	1xKU611 /KU612, KU601/
T3, T4, T5	3xKF517
T6, T7	2xKSY34 /KF508 apod./
D1	1xKY708 /KY189-KY195/
D2, D3	2xKA206 apod.
D4	1xKZ721 /KZZ71/
C1, C2, C9	3x6,8nF /250V TK589 průchodkový
C3, C8	2x100nF/32V TK783 keram.
C4	1x2000μF/15V TE674 elyt
C5	1x22nF/40V TK744 keram.
C6, C7	2x1000μF/35V TE676 elyt
C10	1x680pF/40V TK774 keram.
C11	1x1,2nF/40V TK794 keram.
C12	1x50μF/6V TE981 elyt. nebo tantal
R1	1x470 TR151, TR112a
R2	1x22/2W TR636 /6,8 při aku 6V/
R3	1x47 TR151, TR112a
R4	1x100 - " -
R5	1x330/2W TR636
R6, R8, R14	3x12k TR151, TR112a
R7	1x2k2 - " -
R9, R13, R15	3x 4k7 - " -
R10	1x 68k - " -
R11	1x M15 - " -
R12	1x 18k - " - nastavit výst. napětí
L1	1x tlumivka 100μH: 25 zdv. drdtem Ø 1,5 CuL na feritovém jádře EE typ 205 517 203 200, mat. H22, rozměry 32x26,2x8x12, mezera 1-2 mm. náhrada viz text

- L2 1x tlumívka $1\mu\text{H}$: trubička $\varnothing 6,0/2,0 \times 10$ typ
205 512 302 600, mat. H11, navlečená na přív-
vodu k D1
ndhrada viz text, možno vynechat
- L3 1x tlumívka $10 \div 50\mu\text{H}$: asi 20 zdv. drátem $\varnothing 1 \text{ mm}$
na trubičce jako L2 dlouhé asi 25 mm
ndhrada viz text

Technické údaje:

Vstupní napětí $U_b = 10 \text{ až } 16\text{V}$

Vstupní proud bez zatížení $I_b \text{ min} = 30\text{mA}$ $[U_b = 12\text{V}, P_z = 0\text{W}]$

Vstupní proud při jmen. zatížení

$I_b \text{ max} = 5,5\text{A}$ $[U_b = 12\text{V}, P_z = 50\text{W}]$

Výst. napětí $U_z = 24\text{V}$

proud $I_z = 2\text{A}$

výkon $P_z = 50\text{W}$

Účinnost je 75 procent [při maximálním zatížení].

Pokles napětí na výstupu při zátěži 2A = max. 0,5V

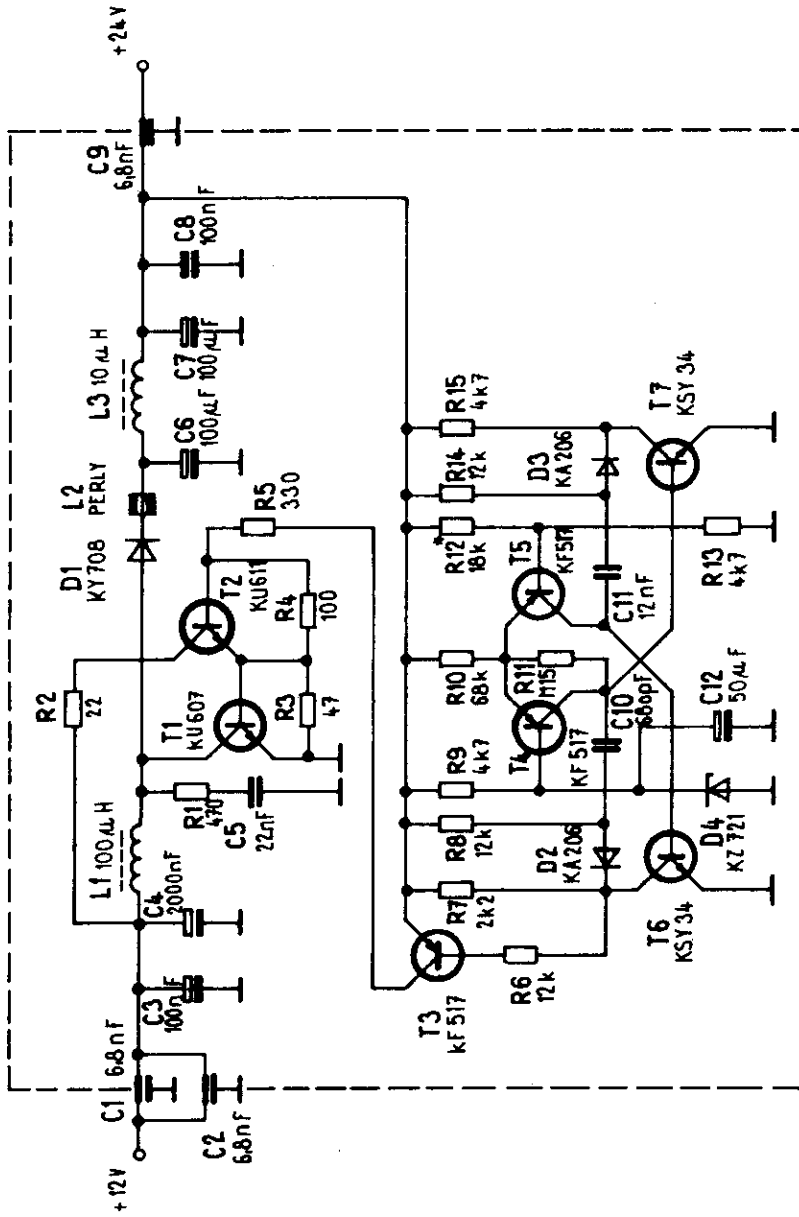
Rušení na vstupu při max. zatížení: střídavé napětí trojúhelníkového průběhu o amplitudě max. 300mV vzdálené $75\mu\text{S} / 13,5\text{kHz}$.

Rušení na výstupu při max. zatížení: jehlové impulsy o max. amplitudě 60mV vzdálené $75\mu\text{S} / 13,5\text{kHz}$.

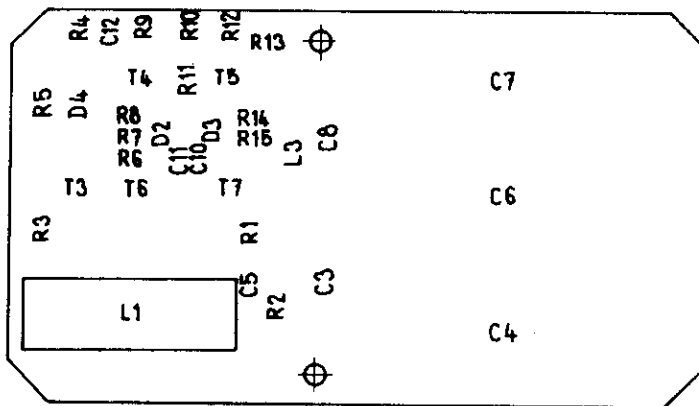
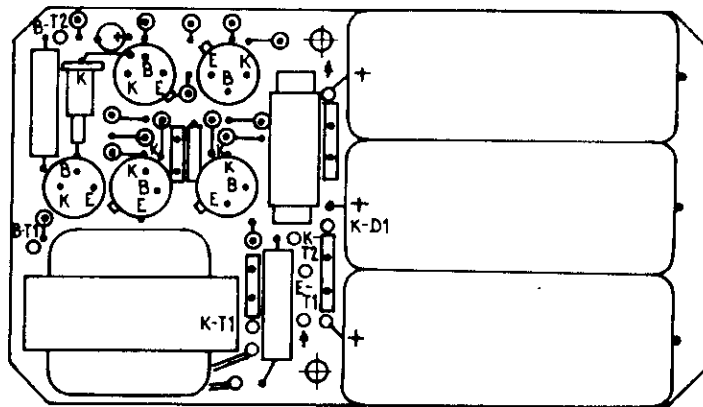
Zdávěr:

Popsaný měnič má dobrou účinnost při zachování malé vlny a rozměrů, je nenáročný na použité součásti a nastavení. Vlastnosti byly ověřeny na několika kusech a byl srovnán s měničem užívaným ve stanicích VR 20. Vlastnosti obou měničů jsou shodné, včetně pronikání zbytkového rušivého napětí na vstupu a výstupu.

Literatura: Funkamateurs 8/1977, 6/1981



Obr.1 Schema zapojení měniče



Obr.2 Rozmístění součástek

Úpravy zařízení FT225RD

Řada radioklubů je v současné době vybavena zařízením FT225RD, které nahradilo zařízení FT221R. Tento transceiver pro pásmo 145 MHz má přes nesporné klady řadu drobných nedostatků a některé parametry nedosahují špičkových hodnot. Úpravami zařízení FT221R se zabývaly články v RZ 5/78 od OK1MG, 4/79 od OK3AU a 10/79 od OK1DAX. Řadu zdvěrů, publikovaných v posledně jmenovaném článku, lze uplatnit i při úpravách FT225RD vzhledem k tomu, že vstupní části transceiverů jsou obdobné.

Zlepšení citlivosti přijímače

V původním zapojení kolísá šumové číslo přijímače v rozmezí 6 - 9 dB /měřeno oca u 10 ks/, což není hodnota příliš uspokojivá. Jednoduše lze tento parametr zlepšit přidáním externího předzesilovače, ale potom dochází k přetřesení vstupní části přijímače. V první řadě doporučuji nahradit dosavadní přívod od anténního relé ke vstupu přijímače na desce J15. Anténní relé je umístěno v koncovém stupni vysílače. Původní koaxiální přívod ke vstupu přijímače vede od tohoto relé na keramickou průchodku, z té pak na konektor /kterým se dá odpojit celý koncový stupeň/, a potom na špičku 5 konektoru desky J15 /RX RF UNIT/. Doporučuji celý tento spoj od relé až po vstup přijímače na konektoru nahradit jedním kusem koaxiálního kabelu VFKP111 /slabý teflonový 50 ohm/. Po této úpravě bylo dosaženo zlepšení šumového čísla až o 0,5 dB. Další úpravy doporučuji provést v dílu RX RF UNIT. Na cívoce L04 a L06 zvýšit o 1 závit odbočku od studeného konce. Všechny výše popisované změny je vhodné provádět postupně a neustále kontrolovat šumové číslo nebo citlivost přijímače. U daného kusu zařízení bylo dosaženo zlepšení z 9 dB původního šumového

číslo na hodnotu 5,5 dB po úpravách. Další zlepšení by nastalo po vyřazení PIN diody zapojené jako atenuátor na vstupu přijímače. Tato dioda i v otevřeném stavu má průchozí útlum 1,5 až 2 dB a o tuto hodnotu bychom zlepšili šumové číslo. Tato úprava je ovšem problematická, protože použití vstupního atenuátoru, zvláště v počátku zdvodu, zamezuje přetíženi vstupní části přijímače. Dále doporučuji odpojit přívod AGC ze špičky 2 konektoru desky J15. Zavedením AGC na G2 vstupního MosFetu nastává změna intermodulační odolnosti vstupního zesilovače. Regulace v tomto stupni je nevhodná. Šumové číslo je třeba měřit vždy při provozu SSB tak, jak uvádí RZ10/79.

Úprava AGC

V některých případech, například při použití transvertoru, případně při příjmu silných signálů, je výhodné vypnout AGC a citlivost řídit ručně. V původním zapojení mělo AGC dvě časové konstanty a byla možnost částečně řídit citlivost ručně. V praxi se ukázalo, že pomalá časová konstanta je pro běžný a zvláště zdvodní provoz nevhodná /dlouhé doznívání/. Dále popisovaná úprava zachovává pouze stav AGC/F bez ručního řízení nebo pouze ruční řízení citlivosti. Jako přepínač je využit přepínač AGC S/F, který je přístupný po odejmutí celé přední části transceivru. Je třeba postupovat opatrně vzhledem k možnosti poškození řady přívodů. Jedna strana přepínače je volná a na tu připojíme tři vodiče. Další úprava se týká desky J20 - SSB IF UNIT:

přeručíme spoj z kolektoru Q08 a Q01 /viz obr./,
odpojíme spoj z kondenzátorů C23 a C22 na špičku 19,
kolektor Q03 vyvedeme na špičku 19,
vstup řízení AGC /Q08 a Q01/ vyvedeme na špičku 34,
hodnotu odporu R31 změníme na 150 ohm,
odpojíme přívod na střed potenciometru VR2A-RF GAIN,

vývod ze špičky 34 připojíme na střed přepínače AGC F/S, na polohu přepínače AGC F připojíme vývod ze špičky 19, na polohu přepínače AGC S připojíme střed potenciometru VR2A - RF GAIN, z vývodu špičky 21 zapojíme proti zemi dvě diody GA203 v serií a propustném směru /ochrana S metru proti přetížení/, trimrem VRO2 na desce J20 nastavíme rozsah ručního řízení, které potom proveddíme potenciometrem RF-GAIN, trimrem VRO1 na desce J20 nastavíme rozsah S metru.

Rozsah takto upraveného AGC je potom 80 dB, vstáhneme-li vstupní napětí na změnu 6 dB výstupního napětí nf. Cíle úprava vyžaduje opatrnosti a vybavení alespoň základními přístroji, abyohom mohli překontrolovat citlivost přijímače a nastavit správný průběh stupnice S metru. Je potřeba se také dobře seznámit s celkovým schématem a uspořádáním.

Regulace vf výkonu u FT225RD

V původním provedení lze regulovat výstupní výkon vysílače potenciometrem PWR Control pouze při provozu CW nebo FM. Při provozu SSB lze výstupní výkon regulovat přivedením externího záporného napětí na sdíčku ALC na zadní straně transceivru. To vyžaduje externí zdroj, případně vytvoření inverzního napětí. Při provozu FM je sdíčka ALC uzeměna a v praxi se ukázalo, že regulace výkonu tímto způsobem při SSB, např. při buzení výkonových koncových stupňů, zkreslovala signál zvláště při ndběhu, což je způsobeno časovými konstantami v obvodu ALC.

Dle popsaný způsob umožňuje plynulou regulaci pro všechny druhy provozu a původně byl popsán v časopise Radio Communication 10/81 G4ITF a G4ITG. Využívá se při něm stávajícího potenciometru PWR Control a výstupní výkon se řídí v prvé

stupni za směšovačem vysiláče. Celou úpravu lze provést snadno bez velkého zásahu do zařízení. Na spodní straně transceivru odpojíme dva žluté vodiče přivedené na špičku 15 konektoru desky J16 /Exciter unit/, oba vodiče spojíme a propojíme novým vodičem na potenciometr PWR Control. Ze špičky 15 desky J16 přivedeme také nový vodič na potenciometr PWR Control. Tento je dvojitý /spolu s SSB MIC GAIN /, a nás najdeme dále blíže k panelu. Na potenciometr v původním zapojení jsou přivedeny tři vodiče: zelený - odpojíme a dále již nepoužijeme, modro-bílý /jesdeo/ - odpojíme a místo něj připojíme vodič ze špičky 15 desky J16 a modrý - odpojíme a místo něj přivedeme vodič ze spojených dvou žlutých vodičů /původní přívod na 15 J16/. Oba původní přívody k potenciometru, modro-bílý a modrý spolu spojíme. V tomto provedení můžeme potenciometrem PWR Control plynule regulovat výstupní výkon při všech druzích provozu a to v rozsahu 6 - 25 W /změřeno na daném kusu/. Vložíme-li do přívodu ke špičce 15 desky J16 odpor 4K7, rozsah regulace se změnil na 2 - 6 W. Zkrácením tohoto odporu změníme rozsah regulace na původní. Jako spínač lze využít např. tlačítka MEMORY upraveného na přepínač. V celém rozsahu regulace výstupního výkonu byla zjištěna linearita při provozu SSB dvoutónovou zkouškou a shledána vyhovující. Snížení výstupního výkonu můžeme s výhodou využít při busení koncových stupňů nebo transvertorů pro vyšší pásmo.

Úprava klíčování

Původní tvar značek při provozu CW /naběh-doběh 0,5-1 ms/ způsoboval kliky. Celá úprava se omezuje na zásahy do kabeláže, na spodní straně transceivru. Na konektoru desky J18 /CW KEYING UNIT/ připojíme na špičku 6 elektrolytický kondenzátor 50 - 100 uF /15V proti zemi. Na konektoru desky J22 /MIC AMP

UNIT/ zařadíme do přívodu ke špičce 12 odpor 100 ohm a ze špičky 12 na zem zapojíme elektrolytioký kondenzátor 40 uF/6V [2x20 uF].

Po této úpravě byl výsledný tvar značek při provozu CW - měřen vždy náběh a doběh:

8/2,5 mS [pro kond. 50 uF] a 10/5 mS [pro kond. 100 uF] na špičce 6 desky J18.

Je třeba jenom upozornit, že tato úprava způsobí, že se nepřenesou vyšší rychlosti klíčování, např. při provozu MS. Při tomto druhu provozu je třeba zajistit kratší časové konstanty, např. přepínačem.

Úprava nízkofrekvenční charakteristiky

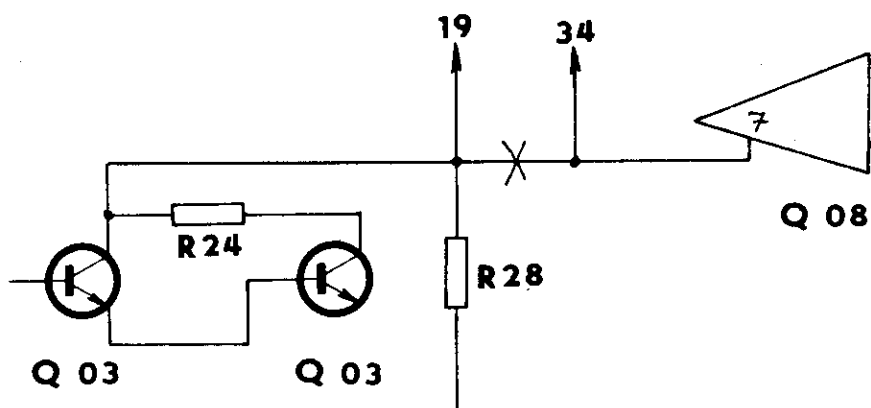
Zlepšením kvality přijímaného signálu se dosáhne též zařazením dolnofrekvenční propusti do nízkofrekvenční části přijímače a omezení nežádoucích kmitočtů v této části. Vhodný filtr byl popsán v radioamatérském spravodaji 4/1982.

Propust zařadíme do přívodu k hornímu konci potenciometru AF GAIN, je konstruována tak, aby bylo zachováno impedanční přizpůsobení. Je umístěna v horní části transceivru pod reproduktorem vedle desky FIX UNIT, kde je také snadný přístup k přívodu k hornímu konci potenciometru AF GAIN. Průchozí útlum propusti kompenzujeme zvýšením nf úrovně potenciometrem AF GAIN.

Tlačítko MEMORY

Tlačítko je typu Izostat a bylo vytvořeno úpravou aretační pružiny z přepínače. Původní pružinu /strunu/ vyjme a

uděláme novou tak, aby tlačítko pracovalo jako přepínač. V mém případě jsem použil takto upraveného tlačítka pro připojování externího anténního zesilovače. Jeden kontakt přepínače využijeme pro připojení napětí pro LED diodu umístěnou nad ním, která potom signalizuje stavy přepínače.



V K V

REKORDNÍ SPOJENÍ

BEST DX IN OK

145 MHz	OK2KZR/p - UA9FAD	MS	2 741 km	11. 8. 1981
	OK3TEG/p - GM4ILS	A	1 806 km	6. 9. 1982
	OK1AHI - UA6AKT	T	2 094 km	28. 3. 1982
	OK2BFH - EA7PZ	ES	2 393 km	28. 6. 1979
	OK1MBS - VK5MC	EME	15 490 km	15. 5. 1981
433 MHz	OK2STK/p - G3AUS	T	1 577 km	30.10. 1982
	OK1KIR/p - ZL3AAD	EME	18 220 km	10. 9. 1982
	OK1BMW - SM6FHZ	A	743 km	25. 7. 1981
1 296 MHz	OK2BFH/p - G3AUS	T	1 577 km	30.10. 1982
	OK1KIR/p - VK5MC	EME	15 560 km	12. 9. 1982
2 320 MHz	OK1AIY/p - G4BYV	T	1 028 km	30.10. 1982
5,7 GHz	OK1VAM/p - OK1WFE/p	T	303 km	25. 9. 1982
10 GHz	OK1KDO/p - DL8RAH/p	T	358 km	31.10. 1982
24 GHz	OK1KDO/p - DJ4YJ/p	T	78 km	24.10. 1982

P Å S M O 145 MHz

AUSTRIA	OK3IA	- OE1HZ	7. 7. 1951		T
GERMANY	OK1KCB/p	- DL6MH/p	3. 7. 1951		T
POLAND	OK1KCB/p	- SP3UAB/p	3. 7. 1954		T
HUNGARY	OK3KBT/p	- HG5KBA/p	3. 9. 1955		T
SWITZERLAND	OK1VR/p	- HB1IV	4. 9. 1955		T
YUGOSLAVIA	OK3DG/p	- YU3EN/EU/p	6. 5. 1956		T
ROMANIA	OK3KFE/p	- YO5KAB/p	7. 6. 1958		T
SWEDEN	OK1VR/p	- SN6ANR	5. 9. 1958		T
NETHERLANDS	OK1VR/p	- PAØEZA	7. 9. 1958		T
ENGLAND	OK1VR/p	- G5YV	27.10. 1958		T
N. IRLAND	OK1VR/p	- GI3GXP	28.10. 1958		T
FRANCE	OK1KDO/p	- F3YX/m	5. 7. 1959		T
DENEMARK	OK1KKD	- O22AF/p	16. 8. 1959		A
ITALY	OK1EH/p	- I1BLT/p	5. 9. 1959		T
LUXEMBOURG	OK1EH	- LX1SY	23.11. 1959		T
UKRAINE	OK3MH	- UB5WN	13. 3. 1960		T
LICHTENSTEIN	OK1EH/p	- HB1UZ/PL	2. 7. 1960		T
WALES	OK2VCG	- GW2HIY	6. 7. 1960		A
SCOTLAND	OK2VCG	- GM2FHH	15.12. 1960	GEMINIDY	MS
FINLAND	OK2VCG	- OH1NL	3. 1. 1961	QADRANTIDY	MS
BELGIUM	OK2BDO	- ON4FG	13. 8. 1961	PERSEIDY	MS
ESTONIA	OK2WCG	- UR2BU	13. 8. 1962	PERSEIDY	MS
LITHUANIA	OK1VR/p	- UP2ABA	9. 10. 1962		T
EUROPEAN RSFSR	OK1VR/p	- UA1DZ	9. 10. 1962		T
BULGARIA	OK3HO/p	- LZ1DW	6. 7. 1963		T
NORWAY	OK1VHF	- LA8MC	4.10. 1964		T
ALAND Isl.	OK1ACF	- OHØRJ	29.10. 1964		T
LATVIA	OK1VDQ/p	- UQ2KGV	30.10. 1964		T
WHITE RSFSR	OK1VHF	- UC2AA	14.12. 1964	Geminidy	MS
GUERNSEY ISLAND	OK3KDX/p	- GC2FZC	4. 7. 1965		ES
GREECE	OK2WCG	- SV1AB	13. 8. 1965	PERSEIDY	MS
SPAIN	OK2WCG	- EA4AO	14. 8. 1965	PERSEIDY	MS
Rep. of IRELAND	OK2WCG	- EI2A	13. 8. 1966	PERSEIDY	MS

MOLDAVIA	OK2WCG	- UO5KAA	14.12. 1966	GEMINIDY	MS
KALININGRADSK	OK3CDI/p	- RQ2GCR/UA2	3. 7. 1971		T
ARMENIA	OK3CDI/p	- UG6AD	11. 8. 1973	PERSEIDY	MS
ANDORRA	OK1BMW	- C31HU	6. 5. 1974	AQUARIDY	MS
ISLE of MAN	OK1MBS	- GD8EXI	9. 7. 1974		ES
CORSICA Isl.	OK1BMW	- FC6ABP	10. 8. 1974	PERSEIDY	MS
SAN MARINO	OK1KTL/p	- M1C	3.11. 1974		T
MALTA Isl.	OK3CDI	- 9H3S	24. 5. 1975	SPORADIC	MS
BALEARIC Isl.	OK2BFH	- EA6AU	4. 6. 1978		ES
PORTUGAL	OK1KGS	- CT1WW	8. 6. 1978		ES
ISRAEL	OK3CDI	- 4X4IX	9. 7. 1978		ES
SARDINIA	OK1AIY/p	- ISØPUD	10. 7. 1978		ES
JERSEY Isl.	OK1OA	- GJ8ORH	3. 1. 1979		MS
I T U GENEVA	OK3AU	- 4U1ITU	6. 6. 1979		MS
LEBANON	OK3TJK	- OD5MR	13. 7. 1980		ES
FAROE Isl.	OK1KKH/p	- OY5NS	12. 8. 1980		MS
U S A	OK1MBS	- WA1JXN	21.11. 1980		EME
CANADA	OK1MBS	- VE7BQH	20.12. 1980		EME
AUSTRIA	OK1MBS	- VK5MC	15. 5. 1981		EME
MONACO	OK3AU	- PA2WLE/3A	18. 7. 1981		MS
ASIAN RSFSR	OK2KZR/p	- UA9FAD	11. 8. 1981		MS
ALASKA	OK1MBS	- WAØLPK/KL7	17.10. 1981		EME
VENEZUELA	OK1MBS	- YV52Z	4. 3. 1982		EME
AZERBAIJAN	OK2KZR/p	- UD6DFD	9. 8. 1982		MS
JAPAN	OK1MBS	- JA6DR	7.11. 1982		EME
REP. S. AFRICA	OK1MBS	- ZS6ALE	28.11. 1982		EME

P Å S M O 432 MHz

POLAND	OK2KGZ/p	- SP5KAD/p	7. 7. 1954		T
GERMANY	OK1VR/p	- DL6MH/p	3. 6. 1956		T
AUSTRIA	OK2KZO/p	- OE3WN	7. 6. 1956		T
HUNGARY	OK3DG/p	- HG5KBC/p	9. 9. 1956		T
UKRAINE	OK3KSI/p	- UB5ATQ/p	23. 7. 1960		T

SWEDEN	OK1VR/p	- SM7AED	24. 9. 1961	T
NETHERLANDS	OK1KCU/p	- PAØLVJ	23.10. 1962	T
SWITZERLAND	OK1EH/p	- HBØRG	21.10. 1963	T
LUXEMBOURG	OK1KAM/p	- LX1DU	23. 9. 1965	T
DENMARK	OK1AHO/p	- OZØAF	8.10. 1965	T
ENGLAND	OK1EH/p	- G3LTF	17.10. 1965	T
FRANCE	OK1EH/p	- F9PW	18.10. 1965	T
BELGIUM	OK1VHF	- ON4HN	17.10. 1965	T
YUGOSLAVIA	OK2VUF/p	- YO2CAL	2.10. 1971	T
LITHUANIA	OK1AIB/p	- UP2BBC	7.10. 1972	T
ESTONIA	OK1AIB/p	- UR2EQ	7.10. 1972	T
FINLAND	OK1AIB/p	- OH2BEW	8.10. 1972	T
FED.REP.of GERM.	OK1MG	- DL7QY	2.10. 1973	T
GERMAN DEM. REP.	OK1MG	- DT3XML	3.10. 1973	T
SCOTLAND	OK1AIY/p	- GM8FFX	26.10. 1975	T
USA	OK1KIR/p	- WA6LET	23. 5. 1976	EME
WHITE RSFSR	OK1FBI/p	- UC2AAB	28.10. 1976	T
ROMANIA	OK3CDI/p	- YO5AVN/p	8. 10.1977	T
NORWAY	OK1KIR/p	- LA1FH	18.10. 1977	T
LATVIA	OK1QI/p	- UQ2OW	22.10. 1977	T
LIECHTENSTEIN	OK1KIR/p	- HBØLL	8.10. 1978	T
ALAND Isl.	OK1KIR/p	- OHØNC	8.10. 1978	T
ITALY	OK5UHF/p	- I4FKD/4	6. 5. 1979	T
JAPAN	OK3CTP	- JA6CZD	23. 2. 1980	EME
RHODESIA	OK3CTP	- ZE5JJ	24. 2. 1980	EME
VENEZUELA	OK3CTP	- YV5ZZ	20. 4. 1980	EME
CANADA	OK3CTP	- VE7BBG	17. 5. 1980	EME
AUSTRALIA	OK3CTP	- VK5MC	3. 8. 1980	EME
JERSEY Isl.	OK1KIR/p	- GJ4ICD	3.10. 1980	T
WALES	OK3CTP	- GW3XYW	17. 5. 1980	EME
REP. of S.AFRICA	OK1KIR/p	- ZS6NG	30. 4. 1982	EME
NEW ZEELAND	OK1KIR/p	- ZL3AAD	10. 9. 1982	EME
EUROPEAN RSFSR	OK2BTI	- UA3LBO	16. 9. 1982	T
BULGARIA	OK1AIY/p	- LZ2KBI	16. 9. 1982	T
ALASKA	OK1KIR/p	- KL7WE	1.12. 1982	EME

P Å S M O 1 296 MHz

GERMANY	OK1KDO/p - DL6MH/p	8. 6. 1958	T
AUSTRIA	OK3CDB/p - OE1JOW/1	9. 4. 1968	T
FED. REP. of GERM.	OK1KIR/p - DJ3SC/p	6.10. 1973	T
LUXEMBOURG	OK1KIR/p - LX1DU	28.10. 1975	T
SWITZERLAND	OK1AIY/p - HB9RG	23.10. 1976	T
POLAND	OK1AIY/p - SP6LB	3. 7. 1977	T
BELGIUM	OK1KIR/p - ON5GF	15.10. 1977	T
NETHERLANDS	OK1KIR/p - PEØAGO	16.10. 1977	T
ENGLAND	OK1KIR/p - G3LQR	16.10. 1977	T
DENMARK	OK1KIR/p - OZ7IS	17.10. 1977	T
SWEDEN	OK1KIR/p - SM6ESG	18.10. 1977	T
YUGOSLAVIA	OK2KQQ/p - YU3HI/2	4.10. 1980	T
HUNGARY	OK2KQQ/p - HG1KYY	4. 10. 1980	T
USA	OK1KIR/p - K2UYH	13.12. 1981	EME
CANADA	OK1KIR/p - VE7BBG	13.12. 1981	EME
ZIMBABWE	OK1KIR/p - Z25JJ	1. 5. 1982	EME
AUSTRALIA	OK1KIR/p - VK5MC	12. 9. 1982	EME
WALES	OK1KIR/p - GW3XYW	12. 9. 1982	EME
LITHUANIA RSFSR	OK1AIY/p - UP2BJB	15. 9. 1982	T
FRANCE	OK1KIR/p - F2TU	3.10. 1982	T

P Å S M O 2 320 MHz

GERMANY	OK1KDO/p - DL6MH/p	3. 9. 1961	T
FED. REP. of GERM.	OK1KIR/p - DL5AS/p	3. 8. 1974	T
DENMARK	OK1KIR/p - OZ9OR	17.10. 1977	T
NETHERLANDS	OK1KIR/p - PAØVTW	7.10. 1978	T
ENGLAND	OK1KIR/p - G4BYV	3.10. 1980	T
AUSTRIA	OK1AIY/p - OE3LFA	2.10. 1982	T

P Á S M O 10 GHz

AUSTRIA	OK1WAB/p - OE3WLB/3	12.12. 1978	T
GERMAN.DEM.REP.	OK1WAB/p - DM2DPL/p	29. 1. 1978	T
FED.REP.of GERM.	OK1WAB/p - DL6MH/p	29. 4. 1978	T
HUNGARY	OK1AEX/p - HG5FMV	5. 9. 1978	T
POLAND	OK8BAA - SP9AFI/9	14. 8. 1979	T

P Á S M O 24 GHz

FED.REP.of GERM.	OK1KDO/p - DJ4YJ/p	24.10. 1982	T
------------------	--------------------	-------------	---

Sestavil: ing. Jan Frano OK1VAM

Výrobky podniku ÚV Svazarmu R A D I O T E C H N I K A

Do stručného přehledu výrobků podniku Radiotechnika byly vybrány přístroje a zařízení pro práci na KV pásmech. Jsou rozděleny do čtyř základních skupin. Antény, přijímače, transceivery a ostatní. U jednotlivých přístrojů jsou uvedeny základní technická data, doporučené použití a informativní cena.

A N T É N Y

W 3 D Z Z Tato anténa je určena zejména pro transceiver OTAVA a ostatní vysílače s výstupní impedancí 50 ÷ 70 ohmů. Je vhodná pro práci na všech KV pásmech s výjimkou pásma 10MHz. Jako napaječ možno použít koaxiální kabel 50 až 70 ohmů libovolné délky.

Technické údaje:

Kmitočtové pásmo: 80 až 10 m

Celková délka: 39 m

Přenášený výkon: 1 KW

Rez.kmitočet členu: 7,05 MHz

Impedance: 50 až 70 ohmů

Symetrizační člen: 1:1

Průměr vodiče: Ø 2,5 mm Cu-SN6

Hmotnost: 2,5 kg bez kotevních závěsů

Cena: informativně 1750,-Kčs

Údržba: Jednou za rok celková kontrola

Y A G I Tříprvková směrovka

Tyto moderní a výkonné směrovky účelné samonosné konstrukce z duralových trubek se vyrábějí pro tři hlavní KV pásma. Jsou vhodné pro vážnou práci na DX pásmech a do celosvětových mezinárodních závodů. Lze je doporučit všude tam kde je dostatečný prostor pro její instalaci.

Technické údaje:

	14MHz	21MHz	28MHz
Pásmo:	14MHz	21MHz	28MHz
Zisk	8 dB	7,5 dB	8 dB
předozadní poměr	20 dB	20 dB	20 dB
poměr ČSV	1,3:1	1,3:1	1,3:1
max.výkon TXu	1 KW	1 KW	1 KW
impedance	52 ohm	52 ohm	52 ohm
rozměry - délka	5 m	3,8 m	2,4 m
šířka	11 m	7,6 m	5,7 m
hmotnost	24 kp	16 kp	11 kp
max.rychlost větru	100 km/h	100 km/h	100 km/h
stožár	Ø 40 až 80 mm	Ø 40 až 80 mm	Ø40až70mm
napájecí koax.kabel	50 ohm	50 ohm	50 ohm
příslušenství	konektor	konektor	konektor
cena informativní			
běž kabelu	2 340,-Kčs	1 800,-Kčs	1 660,-Kčs

K anteně se doporučuje koaxiální kabel typu VLDM 50-7,25 který lze objednat v prodejně Budečská 7,120 00 Praha.

Antenní rotátor SEVER 1

Velmi potřebnou a někdy nezbytnou součástí směrových antén je zařízení pro dálkové otáčení, ovládání a indikaci natočení anteny. Všechny tyto úkony spolehlivě plní antenní rotátor SEVER 1. Skládá se z vlastního rotátoru, ovládací skříňky s napaječem a indikátorem natočení a propojovací šňůry s konektorem. Univerzálnost použití pro KV a VKV zajišťuje možnost volby rychlosti otáčení ve dvou stupních. Rotátor je dále vybaven koncovým spínačem který vylučuje poškození při nesprávné manipulaci.

Technické údaje:

napájecí napětí:	220V - 50 Hz
napětí motoru	12 V ss
jištění:	0,4 A /220V
příkon:	60 VA
počet otáček I.st	1,5 ot/min
II.st	0,75 ot/min

krouticí moment	15 Nm
max.hmotnost anteny	30 kp
max.délka vysunutí ant.	1,2 m
hmotnost rotátoru	6,5 kp
hmotnost ovl.skřínky	2,5 kp
teplota okolí	-5°C až +50°C
cena informativní	3 500,-Kčs

P Ř I J Í M A Ā Ě

"Pionýr" je přijímač vhodný pro začínající radioamatery a mládež. Je určen pro příjem telegrafních signálů/provoz A1/ a fonických signálů SSB. Přijímač je dodáván jako stavebnice nebo hotový výrobek. Zapojení je přímoseššující, s malou náročností na přístrojové vybavení při uvádění do provozu. Je osazen moderními polovodičovými prvky. Součástí stavebnice je podrobný stavební návod vč. schemat, konstr. výkresů a materiálóvé rozpis-ky.

Technické údaje:

Rozsah ladění:	1,73 - 1,97 MHz 3,475 - 3,82MHz 6,97 - 7,13 MHz 13,97 - 14,38MHz
Druh provozu:	CW A1, SSB A3j
Citlivost:	CW 1μV pro odstup S/Š = 10 dB SSB 2 μV -" - -"
Zapojení:	přímoseššující, aktivní filtry CW-SSB
Selktivita:	SSB - 2,5 KHz - 6 dB CW 900 Hz - 6 dB 1100 Hz - 6 dB
Regulace zisku:	ručně, plynulá 60 dB
Potlačení příjmu 2.harm.	min 60 dB
Stabilita oscilátoru:	napěťově 15 + 10V ± 2,5 kHz
40 min po zapnutí:	teplotně 5° + 20°C ± 8 kHz časově za 60 min ± 250 Hz
Vstup:	antena 50 až 70 ohm

Výstup: sluchátka ARF 150
Napájení: 11 až 15V ss/tři ploché baterie/
ochrana proti přepolování
Spotřeba: max 30 mA
Hmotnost: 1,2 kp bez zdroje
Rozměry: 160x220x80 mm
cena stavebnice 960,- Kčs
cena finál.výrobku 1260,- Kčs

R X 3 krátkovlnný přijímač pro KV amaterská pásma.

Vývoj, konstrukce a výroba krátkovlnného přijímače byla toužebně očekávána širokou radioamaterskou veřejností. Je to snad nejvíce potřebné zařízení pro úspěšnou práci s mládeží a uplatnění najde jistě i u zkušených radioamaterů.

Krátkovlnný přijímač RX 3 je moderní zařízení umožňující příjem CW a SSB signálů nejen na stávajících amaterských pásmech, ale i nových, která jsou již, nebo budou v nejbližší době povolena inspektorátem radiokomunikací. Přijímač může být napájen ze sítě nebo vnějšího zdroje 12 V ss/autobaterie/. Pracuje v zapojení s jedním směřováním a je osazen moderními transistorem a integrovanými obvody.

Technické údaje:

Kmitočtová pásma: 1,5 - 2,0 MHz
 3,5 - 4,0 MHz
 7,0 - 7,5 MHz
 10,0 - 10,5 MHz
 14,0 - 14,5 MHz
 18,0 - 18,5 MHz
 21,0 - 21,5 MHz
 24,5 - 25,0 MHz
 28,0 - 28,5 MHz
 28,5 - 29,0 MHz

Druh provozu: A1 A3j
Citlivost: 0,5µV pro S/Š = 10 dB
Odolnost proti silným signálům IP = + 4 dBm
Selektivita propustné pásma 2,1 kHz / -6 dB
Selektivita nepropustné pásma 3,4 kHz / -40 dB
 -"- -"- 5,2 kHz / -60 dB

Potlačení MF kmitočtu:	- 80 dB
Regulace VF zisku:	po skocích 6dB,12dB,18dB plynule 100 dB
Regulace AVC	100 dB
Vstupní impedance:	50 ohm
NF výkon:	3W do zátěže 4 ohmy
NF filtr pro CW:	1 kHz -3 dB 1,8 kHz -40 dB
Chyba na stupnicí:	max. 10 kHz
Kalibrace stupnice:	000 až 500 kHz
Napájení:	ze sítě 220V - 50 Hz vnější zdroj 12 V ss
cena dosud nestanovena	

TRANSCEIVERS

JIZERA je jednoduchý celotransistorový transceiver pro pásmo 160 m. Je určen především pro OL koncesionáře, výcvik mladých operátorů a běžný provoz RO z kolektivních stanic. Transceiver lze použít pro výcvik a provoz v moderním víceboji telegrafistů. Přístroj je lehce přenosný a jeho obsluha je poměrně jednoduchá. Pro správné naladění vysílače a kontrolu zdrojů je vybaven indikačním měřicím přístrojem. Stupnice je dělena po 10 kHz.

Technické údaje:

Kmitočtové pásmo:	1,75 - 1,94 MHz
Provoz:	A1
Stabilita:	10×10^{-6} po dobu 5 min. po 15. minutovém provozu
Provozní teploty okolí:	+5°C až 35°C
Vstupní a výstupní impedance:	50 ohm
Napájení:	z vestavěného síťového zdroje nebo z baterie 12 V ss -pol ukostřen
Jištění:	Síťový zdroj tavnou pojistkou vnější zdroj tavnou pojistkou a diodou jako ochrana proti prepólování
Spotřeba:	vysílání 10W příjem 1W

Rozměry: 350x240x85 mm
Hmotnost: 4 kp
Cena: 6 340,- + brašna 110,- Kčs

M 1 6 0 QRP CW Transceiver

Tento transceiver byl zevrubně popsán v AR 3/83. Je určen především pro MVT ale i pro běžný provoz v pásmu 160 m. Nejen jeho rozměry, ale hlavně cena je poloviční než transceiveru Jizera. Obsluha je maximálně zjednodušena s ohledem na provoz při MVT.

Technické údaje:

Kmitočtové pásmo: 1,8 - 1,940 MHz
Provoz: A1
Citlivost: < 1,5 μ V pro 10 dB
Odolnost: IP = 10 dBm při citlivosti 6 μ V
Selektivita: dle použitého filtru
a/ krystalový filtr 500KHz
300Hz/ 3 dB
b/ keramický filtr 452 KHz
1,5KHz/ 6 dB

Potlačení nežádoucích příjmů : reflexní > 60 dB
ostatní > 80 dB

Přepínatelný útlum: 20 dB

Vstupní a výstupní impedance: 50 a 500 ohm /dva výstupy/

Výkon: 1W

Parazitní vyzařování: odstup větší než 40 dB

Kliky: \pm 500 Hz/40 dB

Přepnutí na příjem: 80 ms

Indikace vyladění PA dioda LED

Napájení: vnější zdroj 12 až 13,5 V
3 ploché baterie

Odběr: příjem 65 mA
vysílání 230 mA

Sluchátka: 200 až 4000 ohmů

Rozměry: 220x80x160 mm

Cena informativní: 3 190,-Kčs

P O M O C N Á Z A Ř Í Z E N Í

Měřiče PSV jsou vyráběny ve třech typech.

Typ PSV I a PSV II pro pásma 3,5 - 145 MHz
Typ PSV III pro pásma 1,8 - 28 MHz

Technické údaje:

	PSV I	PSV II	PSV III
Kmitočtový rozsah:	3,5-145MHz	dtto	1,8-28MHz
Impedance:	50 ohm	50 ohm	50 ohm
Výstupní výkon TXu.	max 150W	max 150W	max 150W
Vybavení měř.přístr.	1x 60 μ A	2x60 μ A	1x10 μ A
Min.výkon pro plnou výchylku měřidla :	3,5MHz 40W	3,5MHz 40W	1,8MHz 26W
Cena informativní :	750,-Kčs	950,-Kčs	nestanov.

Telegrafní klíč je určen jako doplněk ke sportovnímu zařízení a výcviku morse značek.

Cena: 180 Kčs

Cvrček zařízení pro výcvik telegrafie začátečníků a branců. Stavebnice je za 240,-Kčs, finální výrobek za 300,-Kčs.

Podnik Radiotechnika připravuje řadu regulovaných stabilizovaných zdrojů od jednoduchých pro amatery, přes servisní a dílenské až po laboratorní s extrémními požadavky na přesnost.

Typ RSZ 20

Technické údaje:

Regulované výstupní napětí:	0 - 20 V
Omezení výstupního proudu:	10mA - 3A
Zvlnění výstupního napětí:	2 mV
Napájecí napětí:	220V 50Hz
Indikace:	měřicím přístrojem s prep.
Regulace:	spojitá
Rozměry:	120x300x250 mm
Hmotnost:	2,5 kp
Cena informativní:	2000,-Kčs

Tato řada zdrojů je určena velikostí výstupního napětí. Počítá se s následujícími hodnotami: 15, 20, 30, 40, 80V. Provedení bude shodné s typem RSZ 20. Další typová řada bude mít shodná výstupní napětí a navíc ještě pevné výstupní napětí 5V/4A a pevné symetrické napětí $\pm 9V$, $\pm 12V$, $\pm 15V/0,7A$.

Ceny dosud nestanoveny.

Na všechny uvedené výrobky zajišťuje výrobce záruční i mimo-záruční opravy.

Objednávky přijímá:

Radiotechnika, podnik ÚV Svazarmu, obchodní úsek,
Žižkovo nám. 32, 500 21 Hradec Králové.

Radioamaterská prodejna Svazarmu,
Budečská 7, 120 00 Praha 2

Dům obchodních služeb Svazarmu
zásilkový prodej
pošt.shr. 103
757 01 Valašské Meziříčí

Podle propagačních materiálů Podniku ÚV Svazarmu Radiotechnika
sestavil: Josef Strachota OK2NN

Měřicí přístroje AVON Gottwaldov

Aeron, podnik ÚV Svazarmu Brno, zvod 01 AVON Gottwaldov, byl rozhodnutím nadřízených orgánů pověřen orientovat se na výrobu elektronických měřicích přístrojů pro běžné použití v radiotechnice, Hi-Fi technice, číslicové technice, modelářství a v jiných odbornostech Svazarmu, ve školách a sdjmových kroužcích.

V roce 1983 budou sériově vyráběny:

- stabilizovaný zdroj napětí SZ3.81,
- nízkofrekvenční generátor NG1.81,
- nízkofrekvenční milivoltmetr NV1.81.

Aby byly přístroje cenově přístupné širokému okruhu sdjemců z řad kolektivů, organizací i jednotlivců, byla v úvodu vývojových prací zvolena tato koncepce:

Elektronické obvody musí být řešeny tak, aby byly plně reprodukovatelné v sériové výrobě bez nutnosti výběru některých součástí a s minimem nastavovacích prvků. Pro úsporu pracnosti je možno volit i složitější obvodové řešení, především s moderními integrovanými obvody. Všechny ovládací prvky musí být umístěny na deskách plošných spojů ostatních obvodů, aby bylo možno přístroje dodávat oživené, se zaručenými parametry, a to nejen jako finální výrobky samontované ve skříňce, ale i jako stavebnici k samontování do libovolné skříňky, bez nutnosti jakéhokoliv nastavení u kupujícího. Finální výrobky budou montovány do univerzálních přípojových skříňek z Al profilů.

Stabilizovaný zdroj napětí SZ3,81

Základní technické údaje:

- Výstupní napětí.....0 až 30 V nastavitelné po skocích
2x10 V + 9x1 V + plynule 0 až 1 V
- Odchylka od jmen. úrovně napěťových skoků lepší než ± 1 %
- Omezení výstupního proudu 10 mA až 1 A plynule nastavitelné, s optickou indikací omezení
- Síťové napájecí napětí 220 V $\pm \frac{10}{15}$ % 50 Hz

Zjednodušené schéma zapojení přístroje je na obr. 8. 1, v příloze.

Síťové napětí se po průchodu transformátorem dostává na hlavní sekundární vinutí I. a vinutí II. Napětí z vinutí II. se v každé půlvlně jednocestně usměrňuje, filtruje RC členem a stabilizuje zenerovou diodou. Odtud získáváme pomocí napájecí napětí ± 12 V, se středem spojeným s kladnou výstupní svorkou zdroje, pro napájení elektronických obvodů přístroje. Napětí z hlavního vinutí I. se po usměrnění a filtraci kondenzátorem přivádí na zápornou a přes dráhu kolektor-emitor regulačního tranzistoru T_1 na kladnou výstupní svorku zdroje. Tranzistor T_1 je přičleněn do báze Z IO-MAA723, zapojeného mezi kladnou výstupní svorku a pomocné napětí + 12 V. Zenerova dioda na výstupu IO posouvá pracovní bod výstupu IO tak, aby IO pracoval v lineární oblasti. Jeden ze vstupů zesilovače odchylky v IO je připojen na střed odporového děliče zapojeného mezi referenční napětí U_{ref} a kladnou výstupní svorku. Druhý vstup je připojen na střed proměnného děliče, kde mezi napětí U_{ref} a vstup je zapojen odpor pevné hodnoty a mezi vstup a zápornou svorku zdroje odpor a 8 až 2 odpory 10 k Ω sériově s 8 až 9 odpory 1 k Ω a potenciometr

0 až 1 k Ω . Odporů 10 k Ω a 1 k Ω se volí přepínači P \check{r} . 1 a P \check{r} . 2. V ustáleném stavu je mezi vstupy zesilovače odchylky v IO nulové napětí. Dle nastavení přepínačů P \check{r} . 1, P \check{r} . 2 a potenciometru je pak na proměnné části děliče napětí, rostoucí s velikostí nastavené hodnoty odporu. Tím se potenciál kladné výstupní svorky zdroje /a s ní spojeného obvodu MAA723/ posouvá proti záporné výstupní svorce. Vhodnou volbou součdstek bylo dosaženo toho, že každému nastavenému 1 k Ω proměnné části děliče odpovídá právě 1 V napětí mezi výstupními svorkami. Tím je možno nastavovat výstupní napětí po skocích /číslícově/ s přesností danou tolerancemi použitých odporů a z ekonomických důvodů v přístroji vynechat ručkový měřič výstupního napětí.

Mezi emitor tranzistoru T₁ a kladnou výstupní svorku zdroje je zapojen snímací odpor R₈. Úbytek napětí na odporu R₈, odpovídající velikosti protékajícího proudu, se srovnává v operačním zesilovači s napětím na běžící potenciometru nastavení velikosti omezení výstupního proudu I_{lim}. Z výstupu OZ je řízen jak obvod omezení proudu v IO-MAA723, tak světlová dioda pro optickou indikaci omezení. OZ je napájen z pomocných napětí \pm 12 V.

Po konstrukční stránce je zdroj SZ3.81 rozdělen na dvě části. První z nich je deska plošných spojů se všemi obvody přístroje, namontovaným síťovým transformátorem a všemi ovládacími prvky. Druhou částí je chladič s výkonovými regulačními tranzistory. Deska plošných spojů a chladič mohou být montovány vodorovně /např. v jednoduchém zdroji/ nebo svisle /vhodné v případě stavby vícenásobných zdrojů/ do libovolné skříňky. Finální výrobky jsou montovány do skříňky UPS 111.

Nízkofrekvenční generátor NG1.81

Základní technické údaje:

- kmitočet 0,9 Hz až 110 kHz v pěti dekadicky odstupňovaných rozsazích,
- průběh výstupního signálu ... sinus, trojúhelník, obdélník,
- výst. napětí mezivroholové ... 1,4 až 28 V; ss-složka nastavitelná v rozsahu ± 14 V,
- výstupní dělič 1x, 10x, 100x, 1000x; výst. impedance 75 Ω , výstup je odolný proti zkratu,
- samostatný výstup s úrovněmi TTL,
- síťové napájecí napětí 220 $\pm \frac{10}{15}$ % /o 50 Hz

Blokové schéma zapojení je na obr. č. 2 v příloze.

Referenční napětí - U_{ref} . se přivádí přes el. přepínač na vstup integrátoru. Napětí na výstupu integrátoru se s časem lineárně zvětšuje. V následujícím komparátoru se jeho velikost srovnává s referenčním napětím $+ U_{ref}$. přiváděným přes el. přepínač. Když se napětí vyrovnají, komparátor se překlopí a přepne přepínače referenčních napětí $\pm U_{ref}$. Dále je pak na vstupu integrátoru napětí $+ U_{ref}$, na výstupu napětí lineárně klesá do hodnoty $- U_{ref}$, kde opět překlopí komparátor a děj se opakuje. Na výstupu integrátoru tedy dostáváme napětí trojúhelníkového a na výstupu komparátoru napětí obdélníkového průběhu. Kmitočet v rozsahu jedné dekády se řídí potenciometrem, rozsahy se mění přepínáním integračních kondenzátorů. Z napětí trojúhelníkového průběhu se převodníkem s tranzistorem FET získává napětí sinusového průběhu. Napětí trojúhelníkového, obdélníkového a sinusového průběhu se upravují odporovými děliči na shodnou amplitudu.

Signál přepínačem zvoleného průběhu se dále vede na potenciometr nastavení amplitudy, zesiluje výkonovým operačním zesilovačem a přes dělič $:10^n$ přichází na výstupní konektor generátoru.

Na druhý vstup výkonového OZ se přes potenciometr přivádí napětí v rozsahu \pm napájecí napětí. Tím je možno podložit generovaný signál stejnosměrnou složkou. Z výstupu komparátoru je po oddělení tranzistorem a úpravě napěťových úrovní odvozen výstupní signál s úrovněmi TTL. Zdroj napájecích napětí je řešen s monolitickými IO řady 78XX.

Generátor umožňuje vhodným nastavením ovládacích prvků amplitudy a stejnosměrné úrovně vytvářet kromě sinusového signálu pro práci v elektroakustice i obdélníkový signál s různými úrovněmi H a L pro použití ve všech známých typech logických obvodů /TTL, DTL, MOS atd./. Trojúhelníkový signál je vhodný nejen pro použití v elektroakustice, ale i pro elektronické přelaďovací filtry, rozmiřtné oscilátorů atd. Výstup TTL umožňuje měřit přesnou hodnotu kmitočtu signálu také s malou amplitudou i jednoduchým méně citlivým čítačem.

Popis konstrukční struktury je generátor NG1.81 vč. všech ovládacích prvků a síťového transformátoru umístěn na dvou deskách plošných spojů. Finální výrobky jsou montovány do skřínky UPS 111.

Nízkofrekvenční milivoltmetr NV1.81

Základní technické údaje:

- rozsahy měření 3, 10, 30, 100, 300 mV
1, 3, 10, 30, 100 V /nejnižší měřitelná
napětí asi 0,25 mV/

- vstupní impedance..... $1\text{ M}\Omega \parallel 30\text{ pF}$
- měření napěťových úrovní ...-60 dB až + 40 dB při 0 dB na rozsahu 1 V
- přesnost měření $\pm 3\text{ }^{\circ}/\text{o}$ v rozsahu kmitočtu 10 Hz+200 kHz
 $\pm 10\text{ }^{\circ}/\text{o}$ v rozsahu kmitočtu 200 kHz+3 MHz
- síťové napájecí napětí $220\text{ V} \pm \frac{10}{15}\text{ }^{\circ}/\text{o}$ 50 Hz

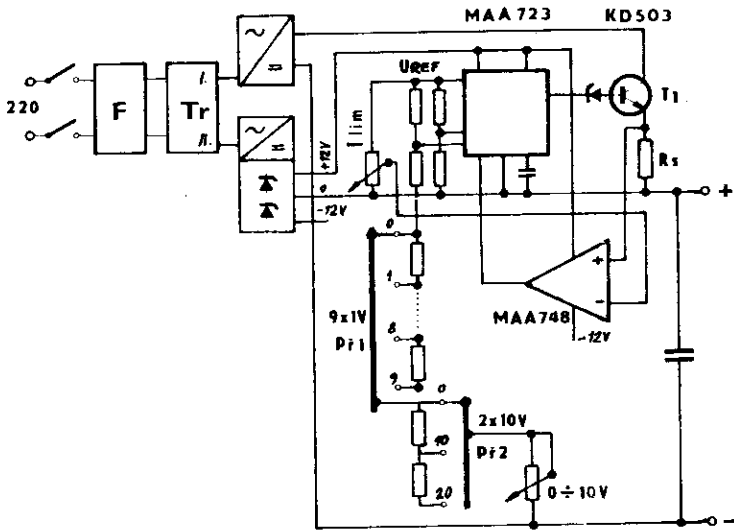
Blokové schéma zapojení je na obr. č. 3 v příloze.

Měřené napětí se upravuje kmitočtově kompenzovaným vstupním děličem $/1x, 10^2x, 10^4x/$, prochází emitorovým sledovačem s tranzistorem FET a zeslabuje se vnitřním děličem $/1x, 3x, 10x, 30x/$. Dále následuje oddělovací stupeň s emitorovým sledovačem. Z něj jde signál dvěma cestami. Pro měření napětí jde signál přímo, pro měření napěťových úrovní /dB/ se odebrá z běžce potenciometru nastavení úrovně 0dB. Dále je širokopásmový zesilovač s obvody MA 3006 v diferencídním režimu. Zvenku zavedená stejnosměrná odporová zpětná vazba stabilizuje pracovní body celého zesilovače. Ve střídavé větvi zpětné vazby je zapojeno ručkové měřidlo MP120-40 μ A s můstkovým usměrňovačem s Ge diodami. Umístěním měřidla do smyčky zpětné vazby získáváme téměř lineární průběh stupnice s potlačeným počátkem. Zdroj napájecích napětí je řešen s ohledem na minimální zvlnění výstupního proudu a cenu, s několikandsobným filtračním členem RC, zenerovými diodami a tranzistory KF507/517.

Po konstrukční stránce je přístroj řešen tak, aby montáž 2 desek plošných spojů i s ovládacími prvky do libovolné skříňky nezměnila nastavené parametry přístroje. Na jedné desce je síťový transformátor, spínač a obvody napájecích zdrojů. Na druhé desce je namontován přepínač rozsahů měření, přepínač

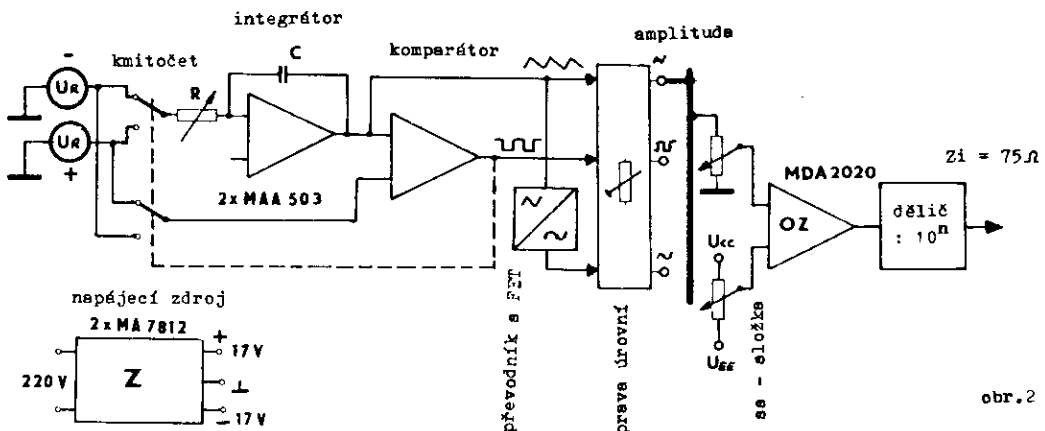
režimu měření mV/dB, potenciometr nastavení úrovně 0dB a ostatní součástky. Oddělením zdrojové části se zmenšilo napětí indukované ze síťové části do citlivých obvodů přístroje. Finální výrobek je montován do skříňky UPS.

Při uzdávce této publikace nebyly dosud přesně známy závazné technické podmínky ani ceny popisovaných přístrojů SZ3.81, NG1.81, NV1.81.



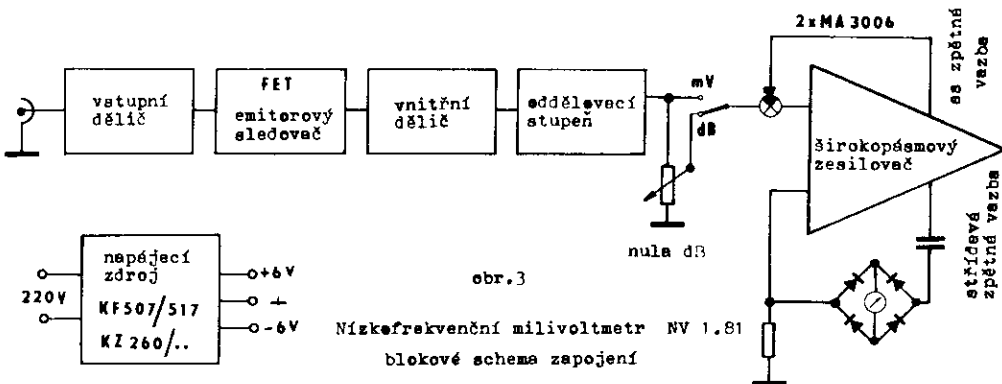
obr.1

Stabilizovaný zdroj SZ 3.81
blokové schéma zapojení



obr.2

Nizkofrekvenční generátor NG1.81
blokové schéma zapojení



obr.3

Nizkofrekvenční milivoltmetr NV 1.81
blokové schéma zapojení

Celostátní seminář radioamatérské techniky Gottwaldov 83'

Sborník přednášek

Připravil kolektiv autorů

Vydal: Základní organizace Svazarmu Radio Gottwaldov

**Redakce: Ing. Josef Klabal, CSc., OK2BDB, Radmil Zouhar, OK2BFX,
Karel Mojžiš, OK2QC**

Tisk: Moravské tiskařské závody, n. p., Olomouc, provoz 34, Kyjov